

Rec'd JPO 18 APR 2005

10/531810

PCT/JP03/06965

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

02.06.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月18日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-304792

[ST.10/C]:

[JP2002-304792]

出 願 人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

REC'D 18 JUL 2003

WIPO

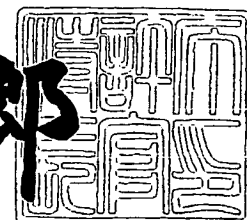
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月 4日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3053097

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032440295

【提出日】 平成14年10月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 20/10
G11B 20/18

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

 【氏名】 山岡 勝

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

 【氏名】 弓場 隆司

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

 【氏名】 永井 隆弘

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

 【氏名】 石原 秀志

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録媒体及びその情報記録装置、情報再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基準信号の所定間隔で信号レベルを切り替えることにより記録マークが主情報として形成された情報記録媒体であって、副情報と前記情報記録媒体の媒体固有情報とに基づいて前記記録マークを微小変形させることによって副情報が記録されることを特徴とした情報記録媒体。

【請求項 2】 基準信号の所定間隔で信号レベルを切り替えることにより記録マークが主情報として形成された情報記録媒体であって、副情報と前記情報記録媒体に記録されている主情報の記録再生を無効化するための機器無効化情報とに基づいて前記記録マークを微小変形させることによって副情報が記録されることを特徴とした情報記録媒体。

【請求項 3】 基準信号の所定間隔で信号レベルを切り替えることにより記録マークが主情報として形成された情報記録媒体であって、副情報と前記情報記録媒体に主情報を記録した機器の機器固有情報に基づいて前記記録マークを微小変形させることによって副情報が記録されることを特徴とした情報記録媒体。

【請求項 4】 前記情報記録媒体の機器無効化情報は、前記情報記録媒体の主情報を暗号化する暗号化鍵集合であることを特徴とした請求項 2 記載の情報記録媒体。

【請求項 5】 前記情報記録媒体は光ディスクであって、光学的に読み取り可能な記録マークにより主情報が記録され、前記記録マークエッジを所定の位置よりも微少量変位させることによって副情報が記録されることを特徴とした請求項 1、請求項 2 または請求項 3 記載の情報記録媒体。

【請求項 6】 所定の基準信号に同期して、記録媒体上の離散的な基準位置に記録マークを形成することによって主情報を記録する主情報記録手段と、

前記記録媒体の固有情報を読み取り、前記情報記録媒体の固有情報に関する擬似乱数時系列を発生させる記録媒体固有時系列生成手段と、

副情報と前記記録媒体固有時系列生成手段により発生させた記録媒体固有時系列とを用いて前記記録マークを微小変形させることによって、前記主情報に重畳

して前記副情報を記録する副情報記録手段とを有することを特徴とした情報記録装置。

【請求項 7】 所定の基準信号に同期して、記録媒体上の離散的な基準位置に記録マークを形成することによって主情報を記録する主情報記録手段と、

前記記録媒体に記録されている機器無効化情報に関する擬似乱数時系列を発生する機器無効化可能時系列生成手段と、

副情報と前記機器無効化可能時系列生成手段により発生させた擬似乱数時系列とを用いて前記記録マークを微小変形させることによって、前記主情報に重畳して前記副情報を記録する副情報記録手段とを有することを特徴とした情報記録装置。

【請求項 8】 所定の基準信号に同期して、記録媒体上の離散的な基準位置に記録マークを形成することによって主情報を記録する主情報記録手段と、

機器が個々に備える機器固有情報に関する擬似乱数時系列を発生する機器固有時系列生成手段と、

副情報と前記機器固有時系列生成手段により発生させた擬似乱数時系列とを用いて前記記録マークを微小変形させることによって前記主情報に重畳して副情報を記録する副情報記録手段とを有することを特徴とした情報記録装置。

【請求項 9】 前記主情報は、光学的に読み取り可能な記録マークにより記録される情報であって、

前記副情報記録手段は、前記擬似乱数時系列の値に従って、記録信号の極性変化部であるエッジを微少時間進めた位置あるいは遅らせた位置に変位させ、前記記録媒体上に形成する記録マークを微小変形させることによって副情報を記録することを特徴とする請求項 6、請求項 7 または請求項 8 記載の情報記録装置。

【請求項 10】 媒体に記録されている暗号化された前記機器無効化情報を、媒体に記録する機器の機器固有情報で解読することによって、主情報を暗号化するための暗号化鍵を生成することができることを特徴とした請求項 7 記載の情報記録装置。

【請求項 11】 記録媒体上に離散的に配置された基準間隔の整数倍長の記録マークから、主情報を再生する主情報再生手段と、

前記記録マークを再生した時の再生信号から、前記基準間隔に同期したクロックを抽出するクロック抽出手段と、

前記記録媒体の固有情報を読み取り、前記情報記録媒体の固有情報に関する擬似乱数時系列を発生させる記録媒体固有時系列生成手段と、

前記主情報再生手段により再生された再生信号と、前記クロック抽出手段から抽出されたクロックと、前記記録媒体固有時系列生成手段により発生させた記録媒体固有時系列とから副情報を再生する副情報再生手段を有することを特徴とする情報再生装置。

【請求項 1 2】 記録媒体上に離散的に配置された基準間隔の整数倍長の記録マークから、主情報を再生する主情報再生手段と、

前記記録マークを再生した時の再生信号から、前記基準間隔に同期したクロックを抽出するクロック抽出手段と、

前記記録媒体に記録されている前記機器無効化情報に関する擬似乱数時系列を生成させる機器無効化可能時系列生成手段と、

前記主情報再生手段により再生された再生信号と、前記クロック抽出手段から抽出されたクロックと、前記機器無効化可能時系列生成手段により発生させた機器無効化可能時系列とから副情報を再生する副情報再生手段を有することを特徴とする情報再生装置。

【請求項 1 3】 記録媒体上に離散的に配置された基準間隔の整数倍長の記録マークから、主情報を再生する主情報再生手段と、

前記記録マークを再生した時の再生信号から、前記基準間隔に同期したクロックを抽出するクロック抽出手段と、

機器が個々に備える機器固有情報に関する擬似乱数時系列を生成させる機器固有時系列生成手段と、

前記主情報再生手段により再生された再生信号と、前記クロック抽出手段から抽出されたクロックと、前記機器固有時系列生成手段により発生させた機器固有時系列とから副情報を再生する副情報再生手段を有することを特徴とする情報再生装置。

【請求項 1 4】 前記副情報再生手段は、前記主情報再生手段により再生され

た再生信号からクロックを抽出すると同時に、再生信号の極性の反転するエッジを前記抽出したクロックとの位相比較によって位相の進みあるいは遅れを示す位相誤差信号を出力することにより、記録マークの微少変形を抽出する位相分離部を有し、

前記位相分離部により生成した位相誤差信号と前記擬似乱数時系列との相関を算出することにより副情報を再生する相関算出部を有することを特徴とする請求項 1 1、請求項 1 2 または請求項 1 3 記載の情報再生装置。

【請求項 1 5】 媒体に記録されている暗号化された前記機器無効化情報を、媒体を再生する機器の機器固有情報で解読することによって、主情報を復号するための復号鍵を生成することができることを特徴とした請求項 1 2 記載の情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報記録媒体及びその情報記録装置、情報再生装置に関し、特に、副情報を主情報に重畳し記録する技術に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

DVD-RAM に代表される光ディスクは、AV (Audio Video) データやコンピュータデータ等の大容量のデジタルデータを記録しする媒体として広く普及している。このような記録媒体に記録されるデジタル著作物の健全な流通を確保するには、記録媒体上のデジタル著作物が不正に他の記録媒体に複製されることを防止する技術が必要とされる。

【0 0 0 3】

不正な複製を防止する従来技術として、ある機器内部で発生させた擬似乱数系列に従って、光ディスクに記録される記録マークエッジを一定微少量進めた位置あるいは遅らせた位置に変位させることにより副情報を記録する技術に関する発明であり、例えば光ディスク上に記録されている暗号化されたコンテンツを解読する為の鍵情報を副情報として記録する方法が記載されている（例えば特許文献

1 参照)。図 1 7 は、その特徴的な技術を説明する為の図面であり、前記記録マークエッジを一定微少量変位による副情報の記録方法である。

【 0 0 0 4 】

擬似乱数発生器 1 7 0 1 は、主情報記録部により副情報を記録するタイミングを示すタイミングである初期化タイミング信号を受けると、予め機器内部に秘密に記憶しておいた初期値 1 7 0 2 により、擬似乱数系列発生器を初期化し、主情報記録部からのバイトクロックに同期して、擬似乱数系列を発生し、X O R 1 7 0 3 に出力する。

【 0 0 0 5 】

X O R 1 7 0 3 は、記録する副情報（コンテンツ暗号化鍵）と擬似乱数系列発生器 1 7 0 2 からの擬似乱数系列の排他的論理和をとることにより、副情報記録制御信号を P E 変調器 1 7 0 4 に出力する。

【 0 0 0 6 】

P E 変調器 1 7 0 4 では、X O R 1 7 0 3 から出力された副情報制御信号を P E 変調することにより、位相変調制御信号を生成し、この位相変調制御信号により、主情報を記録するための記録信号のエッジを進める変調あるいは遅らす変調を施すことにより、副情報としてコンテンツ暗号化鍵を記録する。

【 0 0 0 7 】

また、再生装置は主情報の再生信号のエッジが、進んでいるか遅れているかを検出した位相誤差信号と、記録装置と同様の初期値により生成した擬似乱数系列との相関をとることにより副情報を再生する。

【 0 0 0 8 】

このような技術では、副情報（コンテンツ暗号化鍵）が再生信号のジッタとして重畳されているため、正確な擬似乱数系列を発生できなければ正しい副情報の記録あるいは再生が不可能となる。従って、光ディスクに記録されているデジタル著作物を、不正な複製行為から守ることができる。

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 3 5 7 5 3 3 号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような技術では、すべての機器に於いて、統一された擬似乱数発生器とその初期値を用いる必要があり、特に初期値が公になってしまえば、あらゆる不正行為に対して耐性を失うため、厳重な管理が必要となる。

【0011】

また、そもそもこのような主情報及び副情報の記録再生を行う記録再生機器を考えた場合、副情報の記録されている領域が明らかになれば、暗号化されたコンテンツ及び副情報として記録された前記暗号化されたコンテンツの暗号鍵を、そっくりそのまま他の光ディスクに記録される行為に対して十分な耐性を持っているとは言い難い。

【0012】

そこで、本発明は係る問題に鑑みてなされたものであり、副情報がそっくりそのまま他の記録媒体に記録されることを防ぐこと、あるいは、ある機器に於いて初期値が公になってしまった場合には、その機器では副情報の記録・再生の無効化を可能とする情報記録媒体、及びその記録装置、再生装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る情報記録媒体は、基準信号の所定間隔で信号レベルを切り替えることにより記録マークが主情報として形成された情報記録媒体であって、副情報と前記情報記録媒体の媒体固有情報とに基づいて前記記録マークを微小変形させることによって副情報が記録されることを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係る情報記録媒体は、基準信号の所定間隔で信号レベルを切り替えることにより記録マークが主情報として形成された情報記録媒体であって、副情報と前記情報記録媒体に記録されている主情報の記録再生を無効化するための機器無効化情報とに基づいて前記記録マークを微小変形させることによって副情報が記録されることを特徴する。

【0015】

また、本発明に係る情報記録媒体は、基準信号の所定間隔で信号レベルを切り替えることにより記録マークが主情報として形成された情報記録媒体でって、副情報と前記情報記録媒体に主情報を記録した機器の機器固有情報に基づいて前記記録マークを微小変形させることによって副情報が記録されることを特徴とする。

【0016】

さらに本発明に係る情報記録装置は、所定の基準信号に同期して、記録媒体上の離散的な基準位置に記録マークを形成することによって主情報を記録する主情報記録手段と、前記記録媒体の固有情報を読み取り、前記情報記録媒体の固有情報に関する擬似乱数時系列を発生させる記録媒体固有時系列生成手段と、副情報と前記記録媒体固有時系列生成手段により発生させた記録媒体固有時系列とを用いて前記記録マークを微小変形させることによって、前記主情報に重畳して前記副情報を記録する副情報記録手段とを有することを特徴とする。

【0017】

また、本発明に係る情報記録装置は、所定の基準信号に同期して、記録媒体上の離散的な基準位置に記録マークを形成することによって主情報を記録する主情報記録手段と、前記記録媒体に記録されている機器無効化情報に関する擬似乱数時系列を発生する機器無効化可能時系列生成手段と、副情報と前記機器無効化可能時系列生成手段により発生させた擬似乱数時系列とを用いて前記記録マークを微小変形させることによって、前記主情報に重畳して前記副情報を記録する副情報記録手段とを有することを特徴とする。

【0018】

また、本発明に係る情報記録媒体は、所定の基準信号に同期して、記録媒体上の離散的な基準位置に記録マークを形成することによって主情報を記録する主情報記録手段と、機器が個々に備える機器固有情報に関する擬似乱数時系列を発生する機器固有時系列生成手段と、副情報と前記機器固有時系列生成手段により発生させた擬似乱数時系列とを用いて前記記録マークを微小変形させることによって前記主情報に重畳して副情報を記録する副情報記録手段とを有することを特徴

とする。

【 0 0 1 9 】

さらに本発明に係る情報再生装置は、記録媒体上に離散的に配置された基準間隔の整数倍長の記録マークから、主情報を再生する主情報再生手段と、前記記録マークを再生した時の再生信号から、前記基準間隔に同期したクロックを抽出するクロック抽出手段と、前記記録媒体の固有情報を読み取り、前記情報記録媒体の固有情報に関する擬似乱数時系列を発生させる記録媒体固有時系列生成手段と、前記主情報再生手段により再生された再生信号と、前記クロック抽出手段から抽出されたクロックと、前記記録媒体固有時系列生成手段により発生させた記録媒体固有時系列とから副情報を再生する副情報再生手段を有することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また本発明に係る情報再生装置は、記録媒体上に離散的に配置された基準間隔の整数倍長の記録マークから、主情報を再生する主情報再生手段と、前記記録マークを再生した時の再生信号から、前記基準間隔に同期したクロックを抽出するクロック抽出手段と、前記記録媒体に記録されている前記機器無効化情報に関する擬似乱数時系列を生成させる機器無効化可能時系列生成手段と、前記主情報再生手段により再生された再生信号と、前記クロック抽出手段から抽出されたクロックと、前記機器無効化可能時系列生成手段により発生させた機器無効化可能時系列とから副情報を再生する副情報再生手段を有することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、本発明に係る情報再生装置は、記録媒体上に離散的に配置された基準間隔の整数倍長の記録マークから、主情報を再生する主情報再生手段と、前記記録マークを再生した時の再生信号から、前記基準間隔に同期したクロックを抽出するクロック抽出手段と、機器が個々に備える機器固有情報に関する擬似乱数時系列を生成させる機器固有時系列生成手段と、前記主情報再生手段により再生された再生信号と、前記クロック抽出手段から抽出されたクロックと、前記機器固有時系列生成手段により発生させた機器固有時系列とから副情報を再生する副情報再生手段を有することを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態1について図面を用いて説明する。

【0023】

なお、本実施の形態では、本発明に係る情報記録媒体が光ディスクである場合について説明する。

【0024】

図1は本発明に係る媒体上に媒体固有情報が予め記録された光ディスクの特徴的な部分についての動作を示す信号波形図であり、光学的に読み取り可能な記録マークの形成によって主情報を記録するだけでなく、同期部103を除くデータ部104に形成する記録マーク(101、102)のエッジを Δt だけ位相を進めたり、遅らせたりする位相変調することによって、透かし情報を副情報として主情報に埋め込みながら同時に記録した光ディスクである。

【0025】

図1では、主情報を構成する同期クロック(図1A)に同期した標準記録マーク(図1B)のエッジに対して、副情報を埋め込むデータ部(104)を示す位相変調許可信号(図1D)が“H”区間のみ副情報を記録した光ディスクを示している。副情報は、乱数初期化タイミング信号(図1C)の示すタイミングで、記録する媒体のディスク固有識別情報から算出された値により初期化された副情報相関乱数系列(図1E)と関連付けられ(例えば、排他的論理和が施される)、さらに、バイト単位でエッジに施す位相の進みと遅れがほぼ均等となるようにPE変調されたPE変調後乱数系列(図1F)をもとに、主情報の記録マークのエッジをトラック方向に位相変調することによって被変調記録マーク(図1G)を記録する。

【0026】

次に、ディスク固有識別情報を初期値として発生させた擬似乱数系列に従って、主情報に副情報を重畳させ記録する情報記録装置を、光ディスクの記録装置を例に挙げ説明する。なお、本情報記録装置は、実施の形態1における情報記録媒

体に主情報および副情報を記録する装置である。

【0027】

図2は、本実施の形態を適用する場合の情報記録装置と光ディスクの概念図である。

【0028】

本実施の形態における光ディスク記録装置は、記録する光ディスク媒体から予め光ディスク上に記録されている媒体固有情報を読み取る。このディスク固有識別情報は、一枚一枚の媒体に固有な情報であり、媒体のBCA (Burst Cutting Area) に、通常の情報の記録よりも高出力のレーザを用いたイニシャライザにより記録される。故に、イニシャライザを持たない一般ユーザなどは、この媒体固有情報であるディスク固有識別情報を不正に改竄・複製することができない。

【0029】

本情報記録装置は、予めBCAから読み出したディスク固有識別情報を記憶する情報記憶部201と、情報記憶部により予め記憶しておいたディスク固有識別情報を用いて主情報および副情報を記録する情報記録部202によって構成される。

【0030】

図3は、本実施の形態の情報記録装置における情報記録部202の特徴的な構成を示したブロック図である。

【0031】

本記録装置は、実施の形態1における光ディスクに主情報と副情報を同時に記録する機能を有する光ディスク記録装置であり、タイミング生成器、変調器、乱数初期値生成器、乱数発生器、乱数系列変換器、PE (Phase Encoding) 変調器、位相変調器、記録チャネルおよび記録ヘッドを備える。

【0032】

タイミング生成器301は、主情報ならびに副情報の記録を開始する旨の通知を図示されていないコントローラ等から受けた場合に、記録データに同期パターン (同期部) を挿入するタイミングを示す同期信号を変調器302ならびに乱数

発生器 304 に出力する。さらに、この同期信号とクロック信号とに基づいて、記録データの各バイトに同期したバイトクロック（クロック信号の 16 分周）を乱数発生器 304 に出力すると共に、各バイトごとに H 区間と L 区間が半分ずつになるような PE 信号を PE 変調器 306 に出力する。さらに、主情報と副情報の記録を行うため、副情報を記録する部分（例えば、ID 部を含まないフレームのデータ部）を示す位相変調許可信号を位相変調器 307 に出力する。

【0033】

変調器 302 は、タイミング生成器 301 からの同期信号に基づいて、入力された記録データ（主情報）に同期パターン（同期部）を挿入するとともに、記録する主情報を 8 ビット長の符号（バイト）ごとに、対応する 16 ビット長のコードに変換した後に、NRZI 変換することによりチャネル信号を生成し、位相変調器 307 に入力する。

【0034】

初期値生成部 303 は、情報記録前に予め光ディスクから読み取って情報記憶部 202 にて一時記憶しておいたディスク固有識別情報から、乱数発生器 304 の初期値を算出する。本実施の形態では、乱数初期値生成部は、情報記憶部により予め一時記憶しておいたディスク固有識別情報（64 ビット）をそのまま乱数系列の初期値として出力する形態で説明する。

【0035】

乱数発生器 304 は、タイミング生成器 301 からの同期信号のタイミングで乱数初期値生成器 303 から出力された初期値（本形態では、ディスク固有識別情報そのもの）をプリセットし、バイトクロックのタイミングで乱数系列（M 系列）1 ビットを生成する。

【0036】

図 4 は乱数発生器の詳細な構成を示すブロック図である。この乱数発生器は、 $(2^{64} - 1)$ 個のビット系列を 1 サイクルとする擬似乱数発生器であり、64 ビット長のシフトレジスタ 401 により構成される。シフトレジスタは、バイトクロックのタイミングで 1 ビット左にシフトされ、ビット [0]（LSB）にはビット [63]（MSB）とビット [4]、ビット [3]、ビット [1] の

出力値の排他的論理和がフィードバックされる。このようにして生成されたビット [0] (LSB) が擬似乱数系列として、乱数系列変換器 3 0 5 に出力される。

【0 0 3 7】

乱数系列変換器 3 0 5 は、乱数発生器 3 0 4 からの乱数系列に記録する副情報の各ビットに相関性を持たせるための演算を行う。本実施の形態では、乱数系列変換器は排他的論理和によって構成され、記録する副情報の各ビットに応じて、乱数系列の反転／非反転を行う。このようにして変換された乱数系列（副情報相関系列）は P E 変調器 3 0 6 に出力される。すなわち、乱数系列変換器は、副情報 1 ビットを記録する所定の領域（本実施の形態では 3 フレーム）毎に副情報のビットが更新することにより、副情報相関系列を生成する。

【0 0 3 8】

P E 変調器 3 0 6 は、タイミング生成器 3 0 1 からの P E 信号に基づいて、乱数系列変換器 3 0 5 から出力される副情報相関系列を P E 変調（排他的論理和の後、反転）し、副情報を重畳した系列の P E 変調系列を位相変調器 3 0 7 に出力する。その結果、P E 変調乱数系列は、副情報を重畳した系列が 0 の場合にはチャンネル信号の中央において立ち下がり、副情報を重畳した系列が 1 の場合にはチャンネル信号の中央において立ち上がり、同じ乱数系列が続く場合であっても、0 と 1 の区間がほぼ同一となるような信号を得ることができる。

【0 0 3 9】

位相変調器 3 0 7 は、P E 変調器 3 0 6 からの P E 変調系列に基づいて、変調器 3 0 2 からのチャンネル信号のうち、副情報を記録するフレームのデータ部のみ（位相変調許可信号が“H”の時）のエッジを一定の微少時間だけ遅らせるか進ませるかの位相変調を行い、それ以外（位相変調許可信号が“L”の時）のエッジは位相変調しないで、チャンネル信号を記録チャンネルに出力する。

【0 0 4 0】

図 5 は位相変調器の詳細な構成を示すブロック図である。位相変調器は、上記微少時間だけ信号を遅延させる遅延器と 3 入力 1 出力のセレクタとから構成される。セレクタ 5 0 1 は、制御信号として入力される位相変調許可信号が 0 のとき

には、変調部から入力されるチャンネル信号を1段の遅延器502で遅延した信号(2)を出力し、位相変調許可信号が1でかつPE変調乱数系列が1のときには、変調部から入力されるチャンネル信号(1)をそのまま出力し、位相変調許可信号が1でかつPE変調乱数系列0のときには、変調部から入力されるチャンネル信号を2段の遅延器(503, 504)で遅延した信号(3)を出力する。

【0041】

この結果、副情報を重畳しないフレームや同期部の記録マークのエッジは、位相が変化されることがなく、副情報を重畳するデータ部は、PE変調乱数系列が1の時は、上記微少時間だけ位相が進められ、PE変調乱数系列が0の時は、上記微少時間だけ位相が遅らされる。

【0042】

記録チャンネル308は、位相変調器307からの被変調チャンネル信号の1/0に同期して光ディスク310に出力するレーザビームの記録パワーを変化させる制御信号を生成して、記録ヘッド309に出力する。

【0043】

記録ヘッド309は、記録チャンネル308からの制御信号に基づいて、レーザビームのパワーを上下させながら、光学的に読み取り可能な被変調記録マークを光ディスク310に形成する。

【0044】

次に、図6を用いて本実施の形態の光ディスク記録装置の記録動作について説明する。

【0045】

タイミング生成器301は、入力されるクロック信号(図6A)に同期した同期信号(図6C)を変調器302および乱数発生器304に出力する。変調器302では、タイミング生成器から出力された同期信号が“H”の時は、同期部601を構成する記録チャンネル信号(図6B)を位相変調器307に出力し、また、同期信号が“L”の時は、記録する主情報を変調(DVD-RAMでは8-16変調)し、データ部602を構成する記録チャンネル信号(図6B)として、位相変調器307に出力する。また、タイミング生成器301は、副情報を重畳し

て記録するデータ部 6 0 2 の区間、“H”となる位相変調許可信号（図 6 D）を位相変調器 3 0 7 に出力する。

【 0 0 4 6 】

初期値生成器 3 0 3 は、データ記録前に予め光ディスク媒体上から読み取り、情報記憶部 2 0 1 により記憶されているディスク固有識別情報（6 4 ビット）を乱数発生器 3 0 4 にそのまま出力する。乱数発生器 3 0 4 は、タイミング生成器 3 0 1 から出力された同期信号が“H”の間、初期値生成器 3 0 3 からのディスク固有識別情報をプリセットすることにより初期化し、同期信号が“L”の時、タイミング生成器 3 0 1 からのバイトクロックに同期して擬似乱数系列を 1 ビットづつ生成し、乱数系列変換器 3 0 5 に出力する。

【 0 0 4 7 】

乱数系列変換器 3 0 5 では、記録する副情報と乱数発生器 3 0 4 からの擬似乱数系列とのビット演算（本実施の形態では、排他的論理和）し、副情報相関系列（記録する副情報が“0”の場合は乱数系列と同じ。記録する副情報が“1”の場合は乱数系列の反転。）を生成し P E 変調器 3 0 6 に出力する。なお、図 6 では記録する副情報が全ビット“0”の場合を表しているので、副情報相関系列と乱数系列は同一の系列となる。さらに、P E 変調器 3 0 6 では、タイミング生成器 3 0 1 からの P E 信号に基づき、乱数系列変換器 3 0 5 からの副情報相関系列を P E 変調した P E 変調乱数系列（図 6 G）を生成し、位相変調器 3 0 7 に出力する。

【 0 0 4 8 】

位相変調器 3 0 7 では、タイミング生成器 3 0 1 からの位相変調許可信号（図 6 D）が“L”の時は、被変調チャネル信号として変調器 3 0 2 からのチャネル信号をそのまま記録チャネルに出力し、位相変調許可信号（図 6 D）が“H”の時、P E 変調器 3 0 6 からの P E 変調乱数系列（図 6 G）の値によって記録チャネル信号（図 6 B）のエッジを進めたり遅らせたりする。本実施の形態では、P E 変調系列が“H”の場合、チャネル信号のエッジを Δt 進め、逆に P E 変調系列が“L”の場合、チャネル信号のエッジを Δt 遅らせることにより、被変調チャネル信号を生成し、記録チャネル 3 0 8 に出力する。このように生成された被

変調チャンネル信号（図8H）により記録レーザを制御し、光ディスク上に被変調記録マーク（図8I）が形成される。

【0049】

次に、媒体固有情報で初期化して発生させた擬似乱数系列に従って、主情報と副情報を再生する情報再生装置の光ディスク再生装置への適用例について説明する。なお、本情報再生装置は、実施の形態1における情報記録媒体に主情報および副情報を再生する装置である。

【0050】

図7は、本実施の形態を適用する場合の光ディスク再生装置と光ディスクの概念図である。

【0051】

本情報再生装置は、予めBCAから読み出したディスク固有識別情報を一時記憶する情報記憶部701と、情報記憶部により予め記憶しておいたディスク固有識別情報を用いて主情報および副情報を再生する情報再生部702から構成される。

【0052】

図8は、本実施の形態の情報再生装置における情報再生部702の特徴的な構成を示したブロック図である。

【0053】

本装置は、実施の形態1で示した光ディスクから主情報と副情報を同時に再生する機能を有する光ディスク再生装置であり、再生ヘッド、再生チャンネル、クロック抽出器、再生信号処理回路、PE変調器、乱数初期値生成部、乱数発生器および副情報検出器を備える。

【0054】

802は、再生ヘッドであり、回転する光ディスク801上の記録マークに光ビームを集光して照射し、その反射光をフォトダイオードで受光した後、増幅することにより、被変調記録マークのエッジ位置を示すアナログの読み出し信号を生成して再生チャンネル803に出力する。

【0055】

再生チャンネル 8 0 3 は、再生ヘッド 8 0 2 からのアナログの読み出し信号を波形等化したり整形したりすることによってデジタルの読み出し信号に変換し、クロック抽出器 8 0 4 と再生信号処理回路 8 0 5 に出力する。

【 0 0 5 6 】

クロック抽出器 8 0 4 は、再生チャンネルからの読み出し信号に基づいて、チャンネルビットに同期したチャンネルクロック、読み出し信号における各記録データ（バイト単位）に同期したバイトクロックを生成し、再生信号処理回路 8 0 5、乱数発生器 8 0 7 および副情報検出器 8 0 9 に出力される。また同時に、チャンネルビットクロックを基準として、読み出し信号の位相誤差を検出し、位相の進みが検出された場合には進相誤差信号を生成し、位相の遅れが検出された場合には遅相誤差信号を生成し、副情報検出器 8 0 9 に出力する。

【 0 0 5 7 】

再生信号処理回路 8 0 5 は、再生チャンネルからの読み出し信号から同期部を検出したり、同期部を基準として読み出し信号を復調したりする回路である。

【 0 0 5 8 】

図 9 は、再生信号処理回路の詳細な構成を示すブロック図である。再生信号処理回路は、同期信号検出器、復調器とゲート信号生成器とから構成される。

【 0 0 5 9 】

同期信号検出器 9 0 2 は、読み出した信号に含まれる同期部（同期パターン）を検出し、同期信号を生成し、クロック抽出器 8 0 4 および乱数発生器 8 0 7 に出力する。

【 0 0 6 0 】

復調器 9 0 1 は、光ディスク記録装置の変調器に対する復調回路であり、クロック抽出器 8 0 4 からのチャンネルクロックに同期して再生チャンネルからの読み出し信号をサンプリングし、クロック抽出器 8 0 4 からのバイトクロックに同期して 1 6 ビットのチャンネルコードに対応する 8 ビットの記録データに変換し、主情報として出力する。

【 0 0 6 1 】

また、ゲート信号生成器 9 0 3 は、同期信号を基準として、副情報を記録した

フレーム（各セクタの先頭と最終のフレームを除くフレーム）のデータ部を示す信号（副情報検出許可信号）を副情報検出器 8 0 9 に出力する。

【 0 0 6 2 】

乱数初期値生成器 8 0 6 は、予め B C A から読み出して情報記憶部 7 0 1 により一次記憶しておいたディスク固有識別情報（64ビット）から乱数発生器の乱数初期値を算出する部分である。本実施の形態では、実施の形態 1 の情報記録装置と同様の構成であり、ディスク固有識別情報そのままを乱数初期値として乱数発生器 8 0 7 へ出力する形態について説明する。

【 0 0 6 3 】

乱数発生器 8 0 7 は、光ディスク記録装置の乱数発生器 3 0 4 と同一の機能を有し、再生信号処理回路 8 0 5 からの同期信号のタイミングで乱数初期値生成器 8 0 6 からの初期値をプリセットし、クロック抽出器 8 0 4 からのバイトクロックのタイミングで乱数系列（M 系列）を生成する。

【 0 0 6 4 】

P E 変調器 8 0 8 は、光ディスク記録装置の P E 変調器 3 0 6 と同一の機能を有し、クロック抽出器 8 0 4 からの P E 信号に基づいて、乱数発生器から出力される擬似乱数系列を P E 変調し、副情報検出器 8 0 9 に出力する。

【 0 0 6 5 】

副情報検出器 8 0 9 は、クロック抽出器 8 0 4 から出力された進相誤差信号および遅相誤差信号と P E 変調器からの P E 変調乱数系列との相関性を検出する回路である。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 は、副情報検出器の詳細な構成を示す回路図である。副情報検出器は、セレクタ、積分器、しきい値判定器、副情報更新タイミング生成器から構成される。

【 0 0 6 7 】

セレクタ 1 0 0 1 は、2 個の 2 入力 1 出力切替回路からなり、クロック抽出器 8 0 4 からの進相誤差信号および遅相誤差信号それぞれを、P E 変調器 8 0 8 からの P E 変調乱数系列が 1 の時には、積分器 1 0 0 2 の正入力端子及び負入力端

子に通過させ、0の時には、クロスさせて積分器1002の負入力端子及び正入力端子に通過させる。

【0068】

積分器1002は、差動入力のバイポーラ出力のアナログ積分器であり、再生信号処理回路805からの副情報検出許可信号がHの時、正入力端子に入力されたパルスの面積を加算して蓄積するのと並行して、負入力端子に入力されたパルスの面積を減算して蓄積し、蓄積された面積に相当するアナログ信号をしきい値判定器1003に出力する。また、副情報検出許可信号がLの時には、積分器の値を保持する。副情報更新タイミング生成器1004から副情報更新信号が出力されると、積分器で保持している値をクリアする（値を0にする）。

【0069】

その結果、積分器1002は、PE変調器から出力されるPE変調乱数系列が1である期間においては、進相誤差信号に現れたパルスの面積を加算して蓄積し、遅相誤差信号に現れたパルスの面積を減算して蓄積し、また、PE変調乱数系列が0である期間においては、進相誤差信号に現れたパルスの面積を減算して蓄積し、遅相誤差信号に現れたパルスの面積を加算して蓄積し、蓄積値に相当する電圧を出力する。

【0070】

従って、PE変調乱数系列が1である区間において進相誤差信号にのみパルスが現れ、かつ、PE変調乱数系列が0である区間において遅相誤差信号にのみパルスが現れる正の相関が続く場合には、積分器は正方向に増加し、逆に、PE変調乱数系列が1である区間において遅相誤差信号にのみパルスが現れ、かつ、PE変調乱数系列が0である区間において進相誤差信号にのみパルスが現れる負の相関が続く場合には、積分器は負方向に減少していく。また、乱数初期値発生器806の初期値等の違いにより、いずれの相関性も存在しない場合、即ち、PE変調乱数系列に依存しないでランダムに進相誤差信号、及び遅相誤差信号にパルスが現れる場合には、それらの誤差信号に現れる両パルスの出現頻度が略等しくなるので、積分器の出力電圧はゼロレベルに近い値となる。

【0071】

しきい値判定器 1 0 0 3 は、積分器からのアナログ信号が、予め設定された正のしきい値電圧と負のしきい値電圧で区切られる 3 つの電圧区間のいずれに属するかを判定する比較器等からなる。しきい値判定器 1 0 0 3 は、副情報更新タイミング生成器からの副情報更新信号が入力された時点において、積分器の出力電圧が正のしきい値より大きい場合には、“1”とし、負のしきい値より小さい場合には“0”とする符号列により 1 ビットずつ副情報として出力するとともに、検出フラグを“H”とする。また、積分器の出力電圧が両しきい値の間に属する場合には、検出フラグに“L”を出力する。

【0 0 7 2】

副情報更新タイミング生成器 1 0 0 4 は、入力される同期信号をもとに副情報の更新タイミングを生成する。副情報更新信号は各セクタの先頭と最終のフレームを除くフレームに対して、3 フレーム毎にパルス出力される信号であり、積分器 1 0 0 2 の値をクリアし、しきい値判定部 1 0 0 3 の判定結果を更新する。

【0 0 7 3】

次に図 1 1 を用いて、再生動作について説明する。

【0 0 7 4】

クロック抽出器 8 0 4 に、光ディスク上の記録マーク（図 1 1 A）にレーザ照射を行った結果の反射光により生成したデジタル読み出し信号（図 1 1 B）が入力されると、その両エッジにチャネルクロックの立ち上がりエッジの位相を同期させたチャネルクロック（図 1 1 C）が生成される。再生信号処理回路 8 0 5 では、チャネルクロック（図 1 1 C）により読み出し信号（図 1 1 B）のサンプリングを行い、特定の同期パターンと一致比較を行うことで、データ中の同期部 1 1 0 1 を探す。同期パターンと一致したパターンが検出されると、同期信号（図 1 1 F）が出力され、また、副情報が重畳されているフレーム（各セクタの先頭と最終フレーム以外のフレーム）のデータ部に対して副情報検出許可信号（図 1 1 G）が出力される。同期信号（図 1 1 F）が出力されると、クロック抽出器 8 0 4 は、内部の 4 分周器をクリアし、チャネルクロックを 1 6 分周したバイトクロックと P E 信号（図 1 1 I）を出力し、また、予め読み出し情報記憶部 7 0 1 で記憶しておいたディスク固有識別情報（6 4 ビット）をプリセットすることに

より乱数発生器 807 を初期化し、バイトクロックのタイミング（16 チャンネルクロック毎）で 1 ビットずつ乱数系列（図 11 H）を出力する。この乱数系列と P E 信号とから、16 チャンネルクロック中に 8 チャンネルクロックずつ “H” 区間と “L” 区間となるような P E 変調乱数系列（図 11 J）を生成する。

【0075】

クロック抽出器 804 ではチャンネルクロックの立ち上がりエッジとデジタル読み出し信号の両エッジとの位相誤差の検出を行い、チャンネルクロックの立ち上がりエッジよりデジタル読み出し信号のエッジが進んでいる場合は進相誤差信号（図 11 E）が出力され、チャンネルクロックの立ち上がりエッジよりデジタル読み出し信号のエッジが遅れている場合は遅相誤差信号（図 11 D）が出力される。

【0076】

副情報検出器 809 は、副情報検出信号が “H” の時、P E 変調乱数系列が “H” 区間中は進相誤差信号を加算し、遅相誤差信号を減算する。P E 変調乱数系列が “L” 区間中は遅相誤差信号を加算し、進相誤差信号を減算する。図 11 では、P E 変調乱数系列の “H” 区間中に進相誤差信号が出力され、P E 変調乱数系列の “L” 区間中に遅相誤差信号が出力されているため、副情報検出器の積分値は増加する。これにより、副情報 1 ビットが記録されている区間の積分が終了した時点（副情報更新信号が出力）で、積分器の出力が正の相関のしきい値を上回っていると副情報として “0” が検出され（同時に検出フラグが “1” 出力）、負の相関のしきい値を下回っていると副情報として “1” が検出され（同時に検出フラグが “1” 出力）、負の相関のしきい値と正の相関のしきい値との間にある場合は検出フラグ “0” が出力される。

【0077】

図 12 は、副情報検出器 809 の積分値と副情報ビットの関係を示した図である。第 1 副情報重畳区間 1201 は、ディスク固有識別情報により初期化した乱数系列との相関があり、副情報区間で積分値が増加し正の閾値を超えていることから副情報として “0” が抽出される。逆に、第 2 副情報重畳区間 1202 は、ディスク固有識別情報により初期化した乱数系列との逆相関があり、区間内の積算値は、減少し続け負の閾値を超えていることから副情報として “1” が抽出さ

れる。

【0078】

一方、第3副情報重畳区間は、光ディスクAから光ディスクBへ副情報が複製された場合の例である。光ディスクAに記録されている副情報は、光ディスクAのディスク固有識別情報により初期化された乱数系列に従って副情報が記録されているため、光ディスクBに不正に複製された副情報も、光ディスクAのディスク固有識別情報によって初期化される乱数系列に相関付けられている。従って、光ディスクBを再生した場合、光ディスクBのディスク固有識別情報により初期化した乱数系列と複製された副情報には何ら相関性がないため、積算値は増加することもなく減少することもなく正負の閾値を超えることがないので、正確な副情報を再生することはできない。

【0079】

以上から明らかなように、本発明に係る情報記録媒体は、媒体固有情報が記録されている媒体であって、情報固有情報から算出される初期値により初期化された擬似乱数系列に従って、記録マークエッジが微小量進めた位置あるいは遅らせた位置に変位されることによって副情報が記録されていることを特徴とする。

【0080】

従って、本発明に係る情報記録装置および情報再生装置は、副情報を記録する媒体あるいは副情報を再生する媒体が同じであれば、媒体に記録されている媒体固有情報も同じであることから、副情報を記録あるいは再生するための媒体固有の乱数系列を得ることができる。逆に、媒体Aの主情報および副情報をそっくりそのまま媒体Bへコピーされた場合、媒体Aの固有情報を初期値として生成した乱数系列により記録した副情報は、媒体Bの固有情報を初期値として生成した乱数系列とは異なるため媒体B上に不正にコピーされた副情報の再生は不可能となる。

【0081】

従来の光ディスクでは、記録されている有料のデジタル著作物のコピー可能回数や媒体間の移動回数などの安全に媒体間での情報の書き換えが必要な著作権管理情報を、副情報として記録した場合、副情報をそっくりそのまま他の媒体へ複

製されれば、コピー回数に制限を持たせていても無限に複製を許してしまう危険性があった。しかし、本発明に係る副情報により著作権管理情報を記録すれば、他の媒体へそっくりそのまま副情報が複製されたとしても、媒体識別子（ディスク固有識別情報）が異なることにより、不正に複製された副情報の再生を防ぐことが可能となる為、デジタル著作物の著作権管理情報などを安全に記録することが可能となる。

【0082】

（実施の形態2）

以下、本発明の実施の形態2について図面を用いて説明する。

【0083】

なお、本実施の形態では、本発明に係る情報記録媒体を光ディスクへ適用した場合について説明する。

【0084】

本発明に係る情報媒体は、情報媒体内に機器の記録再生を無効化するための機器無効化情報を持っている。例えば、DVD-RAMでは、正規の機器が個々に備えるデバイス鍵によりメディア鍵を暗号化して生成される暗号化メディア鍵束を予め備えている。このような場合、機器の台数に従って大容量の暗号化メディア鍵束となるが、対応する暗号化メディア鍵束の容量を小さくするために、マトリクス型のデータ構造やツリー型のデータ構造などが提案されている。正規のデバイス鍵を備えていない機器では、光ディスク上に記録されている暗号化メディア鍵束から正しいメディア鍵を生成することが不可能となり、結果、光ディスクに記録されている暗号化デジタル著作物を解読（再生）することができない。また、機器の改竄などにより、不正にデジタル著作物の複製などが行われている機器が存在すれば、その改竄された機器のデバイス鍵で解読可能な暗号化メディア鍵を光ディスク上の暗号化メディア鍵束から排除することにより、更新された暗号化メディア鍵束の記録された光ディスクへのデジタル著作物の記録再生を無効化することが可能となる。

【0085】

一方、ライセンスを受けた正規の機器は、機器内部に正規のデバイス鍵を持っ

ており、このデバイス鍵を用いて暗号化メディア鍵束を解読することによって、正規のメディア鍵を生成することができる。従って、正規の機器間では、正規のメディア鍵を生成することが可能となるのでデジタル著作物の記録あるいは再生に相互互換を持たせることができる。

【0086】

本発明に係る情報記録装置は、暗号化メディア鍵束からデバイス鍵により正規のメディア鍵を生成する機器無効化処理の結果出力される情報（メディア鍵）から算出した初期値で擬似乱数を生成し、上記擬似乱数の値によって副情報の記録を行うことにより、副情報の記録再生に関しても機器の無効化を可能とすることを特徴としている。

【0087】

本発明に係る情報記録媒体及び情報記録装置を光ディスクに適用した場合の特徴的な概念図を図13に示す。

【0088】

本発明に係る情報記録媒体は、存在しうる機器固有情報（デバイス鍵）でメディア鍵を暗号化した暗号化メディア鍵束と機器内部に秘密に持っている機器固有情報から、記録するデジタル著作物を暗号化するためのメディア鍵を復号する機器無効化処理部1301と、機器無効化処理の結果出力されるメディア鍵（64ビット）を一次記憶する情報記憶部1302と、一次記憶されているメディア鍵から算出した初期値により生成した擬似乱数系列に従って、主情報及び副情報を同時に媒体上に記録する情報記録部1303から構成される。

【0089】

本実施の形態における情報記録部1303は、実施の形態1の情報記録装置における情報記録部と同等のブロック構成（図3）であり、情報記録装置の情報記憶部に一次記憶されたメディア鍵を擬似乱数生成器の初期値として発生させた擬似乱数系列に従って、記録マークエッジを微少量進めた位置あるいは遅らせた位置に変位させることにより副情報を記録する。

【0090】

本発明に係る情報再生装置を光ディスク再生装置に適用した時の特徴的な概念

図を図14に示す。

【0091】

前述の機器を無効化するための暗号化メディア鍵束の記録されている光ディスクから主情報と副情報を再生する情報再生装置であり、予め光ディスクから読み出した暗号化メディア鍵束と機器内部に秘密に持っている機器固有情報（デバイス鍵）からメディア鍵を復号する機器無効化処理部1401と、機器無効化処理部により出力されるメディア鍵を一時記憶する情報記憶部1402と、情報記憶部により一次記憶したメディア鍵から算出した初期値で発生させた擬似乱数系列に従って主情報及び副情報を同時に再生する情報再生部1403から構成される。

【0092】

機器無効化処理部1401は、本実施の形態の情報記録装置における機器無効化処理部と同等の機能を有する部分である。光ディスク媒体に予め記録されている暗号化メディア鍵束と、再生機器内に秘密に持っているデバイス鍵から、メディア鍵を復号する部分であり、不正なデバイス鍵、無効化されたデバイス鍵や改竄された暗号化メディア鍵束では正しいメディア鍵を復号することはできない。

【0093】

情報再生部1403は、予め機器無効化処理部により復号したメディア鍵を初期値として擬似乱数を発生させ、発生させた擬似乱数系列と再生される記録マークエッジの位相誤差信号との相関性によって副情報を再生する部分であり、実施の形態1の情報再生装置における情報再生部702と同等の構成（図8）である。

【0094】

図12は、本実施の形態の光ディスク再生装置によって再生する副情報と副情報検出器809内の積分値の関係を示した図である。

【0095】

実施の形態1で説明した通り、第1副情報重畳区間1201は副情報ビットとして“0”、第2副情報重畳区間1202は副情報ビットとして“1”が抽出される。

【 0 0 9 6 】

第 3 副情報重畳区間 1 2 0 3 は、本実施の形態で説明した無効化機器により副情報を記録した光ディスクの積分値、あるいは無効化機器により副情報を再生した積分値を示している。無効化された機器では、光ディスク上に記録されている機器無効化情報（暗号化メディア鍵束）および機器内に秘密に持っている機器固有情報（デバイス鍵）から正確なメディア鍵を生成することができない。従って、このような不正なメディア鍵によって初期化された乱数系列に従って記録した副情報を正確なメディア鍵によって再生する場合、あるいは、正確なメディア鍵により初期化した乱数系列により記録した副情報を、無効化された機器の不正なメディア鍵により初期化された乱数系列により再生した場合などは記録側、再生側の乱数系列に相関性がないので積分値は増加することも減少することもなく正しい副情報は抽出されない。

【 0 0 9 7 】

以上から明らかなように、本発明に係る情報記録媒体とその記録装置、再生装置は、機器内部に秘密に持っている機器固有情報と、記録媒体に記録されている暗号化された鍵束によって機器の無効化を行うことができる機器無効化処理部を有し、機器無効化処理部から出力される情報（メディア鍵）から初期値を算出し、算出された初期値で初期化された擬似乱数系列に従って副情報の記録あるいは再生を行うことを特徴とする。

【 0 0 9 8 】

従来のように、特定の乱数系列との相関により副情報を記録する方法では、主情報の記録再生を無効化した機器においても、副情報を正しく記録することができる。また、特定の乱数系列との相関により副情報を再生する方法では、主情報の記録再生を無効化した機器であっても、副情報を正しく再生することができる。従って、副情報としてデジタル著作物の複製回数管理情報などの著作権管理情報を記録した場合、機器の改竄等により、副情報として記録された複製回数管理情報を不正に書き換え無限にデジタル著作物の複製がなされてしまう機器が登場しても、その機器の副情報の記録再生を無効化する手段がない。

【 0 0 9 9 】

しかしながら、本発明に係る情報記録装置あるいは再生装置は、機器の無効化処理の結果得られる情報（メディア鍵）で初期化した乱数系列でないと正しい副情報を記録あるいは再生できない仕組みを備えることを特徴とする。従って、改竄等により副情報を不正に書き換える機器が登場しても、以後、流通する媒体の暗号化メディア鍵束を更新することにより、暗号化メディア鍵束の更新された媒体への副情報の記録再生を無効化することが可能となる。以上より、本発明に係る情報記録装置、再生装置では、副情報として著作権管理情報を記録した場合、機器の改竄等により、デジタル著作物が不正に複製される事態になっても、暗号化メディア鍵束を更新した光ディスクを流通させることにより、被害を最小限に抑えることが可能となる。

【0100】

（実施の形態3）

以下、本発明の実施の形態3について図面を用いて説明する。

【0101】

なお、本実施の形態では、本発明に係る情報記録媒体を光ディスクへ適用した場合について説明する。

【0102】

本発明に係る情報記録装置は、機器を識別する固有の情報を備えている。例えば、DVD-RAM記録装置での機器固有情報はデバイス鍵と呼ばれ、光ディスク上に予め記録されている暗号化メディア鍵束をこのデバイス鍵で解読することによりデジタル著作物を暗号化するためのメディア鍵を生成する。実施の形態2で既に説明したが、この機器固有情報と光ディスク上の暗号化メディア鍵束によって、主情報の記録再生を無効化する仕組みを備える。

【0103】

本発明に係る情報記録装置は、この機器固有情報に基づき副情報を記録することで、副情報を記録した機器以外は、その副情報を再生することを不可能とすることを特徴とする。

【0104】

本発明に係る情報記録媒体及び情報記録装置を光ディスクに適用した場合の特

徹的な概念図を図15に示す。

【0105】

本発明に係る情報記録装置は、機器固有情報を内部に秘密に備え、その機器固有情報を初期値とした擬似乱数系列に従って、主情報及び副情報を同時に媒体上に記録する情報記録部1501から構成される。

【0106】

本実施の形態における情報記録部1501は、実施の形態1および実施の形態2の情報記録装置における情報記録部と同等のブロック構成(図3)であり、情報記録装置の内部に備えた機器固有情報を擬似乱数生成器の初期値として発生させた擬似乱数系列に従って、記録マークエッジを微少量進めた位置あるいは遅らせた位置に変位させることにより副情報を記録する。本実施の形態では、記録装置の初期値生成部303は、機器内部に備える機器固有情報をそのまま出力する形態である。

【0107】

本発明に係る情報再生装置を光ディスク再生装置に適用した時の特徴的な概念図を図16に示す。

【0108】

本発明に係る情報再生装置は、本実施の形態の情報記録装置同様、機器ごとに固有の機器固有情報を備え、上記機器固有情報を初期値として発生させた擬似乱数系列に従って、主情報および副情報を同時に再生する情報再生部1601から構成される。

【0109】

情報再生部1601は、機器が個々に備える機器固有情報を初期値として擬似乱数を発生させ、発生させた擬似乱数系列と再生される記録マークエッジの位相誤差信号との相関性によって副情報を再生する部分であり、実施の形態1の情報再生装置における情報再生部702と同等の構成(図8)である。

【0110】

図12は、本実施の形態の光ディスク再生装置によって再生する副情報と副情報検出器809内の積分値の関係を示した図である。

【0111】

実施の形態1で説明した通り、第1副情報重畳区間1201は副情報ビットとして“0”、第2副情報重畳区間1202は副情報ビットとして“1”が抽出される。

【0112】

第3副情報重畳区間1203は、本実施の形態で示した情報記録装置により主情報および副情報を記録した情報記録媒体を、記録した装置とは異なる機器により再生した場合の積分値を示している。この場合、記録機器の固有情報により初期化された擬似乱数系列により副情報が記録されているため、記録機器とは別の再生機器の固有情報により初期化した擬似乱数系列と副情報の相関性がないので、積分値は増加することも減少することもなく正しい副情報は抽出されない。

【0113】

以上から明らかなように、本発明に係る情報記録媒体とその記録装置、再生装置は、機器内部に秘密に持っている機器固有情報を元に擬似乱数を発生させ、この擬似乱数に従って副情報の記録あるいは再生を行うことにより、記録された機器以外の機器では再生できない副情報を記録することができる。

【0114】

従来の光ディスクでは、ネットワーク上に配信されたコンテンツを光ディスクに記録した場合、デジタル著作物の記録されたメディア自体が安価に中古市場等に流通し、デジタル著作物配信業者の利益を損なう可能性がある。しかしながら、本発明に係る情報記録媒体および情報記録装置、情報再生装置では、副情報として主情報の暗号鍵を記録することにより、上記の課題を解決することができる。

【0115】

以上、本発明の媒体固有情報に関する擬似乱数系列あるいは機器無効化情報に関する擬似乱数系列に従った記録マークの微小変形により、媒体固有の副情報あるいは特定機器の記録再生を無効化する副情報について実施の形態1及び2に基づいて説明したが、本発明はこれらの実施の形態に限られないことは無論である。

【0116】

例えば、実施の形態1及び2では、発生させた擬似乱数系列に従って記録マークエッジを進めた位置あるいは遅らせた位置へ変位させることによる記録マークの微小変形により副情報を記録する形態を説明したが、乱数系列に従った記録パワーの制御による記録マークの微小変形、乱数系列に従ってレーザビームを径方向に揺らすことによる記録マークのラジアル変調、乱数系列に従って主情報のビットエラーを引き起こすことによる副情報の記録及び乱数系列に従った主情報の特殊変調による副情報の記録など、乱数系列に従って主情報に副情報を重畳して記録し、同等の乱数系列との相関性により副情報を記録あるいは再生する技術に関してはすべ適用することが可能である。

【0117】

また、本発明の主情報は、光学的に読み取り可能な記録マークに限らず磁力や熱等により読み取る形態とすることも考えられる。

【0118】

また、実施の形態1及び2をあわせることにより、媒体固有で媒体間の不正な複製が不可能で、かつ特定機器の副情報の記録再生を無効化することのできる副情報を記録することができる。これには、副情報を記録する単位領域ごと（例えば、セクタ単位、フレーム単位、ECCブロック単位、トラック単位）に媒体固有の擬似乱数系列と無効化可能な擬似乱数系列を入れ替えながら記録する方法や例えばDVD-RAMのように機器無効化処理の結果生成するメディア鍵と媒体固有情報であるディスク固有識別情報から生成するメディア固有鍵に関する乱数系列とすることにより実現できる。

【0119】

また、実施の形態1では、擬似乱数の初期値に媒体固有情報をそのまま利用する形態を説明したが、媒体固有情報の暗号化あるいはビット拡張、ビット短縮、ビットスクランブルなどのビット演算結果を初期値として利用する形態が考えられる。同様に、実施の形態2では、コンテンツ暗号鍵（メディア鍵）をそのまま擬似乱数の初期値としたが、コンテンツ暗号鍵の暗号化あるいはビット拡張、ビット短縮、ビットスクランブルなどのビット演算結果を初期値として利用する形

態が考えられる。

【0120】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明に係る情報記録媒体は、主情報と副情報が記録された媒体であって、前記主情報は、離散的な基準位置に記録マークを形成することにより記録され、前記副情報は、前記情報記録媒体の固有情報に関した擬似乱数系列に従った記録マークの微小変形により記録されることを特徴とする。

【0121】

これによって、主情報に加え副情報自体もそっくりそのまま別の媒体に複製されたとしても、複製先固有の擬似乱数系列では複製させた副情報を再生することができない。

【0122】

以上の説明から明らかなように、本発明に係る情報記録媒体は、主情報と副情報が記録された媒体であって、前記主情報は、離散的な基準位置に記録マークを形成することにより記録され、前記副情報は、前記情報記録媒体に記録された機器無効化情報に関した擬似乱数系列に従った記録マークの微小変形により記録されることを特徴とする。

【0123】

これにより、機器の改竄、改造により、情報記録媒体に記録された副情報を不正に複製された場合など、そのような不正な機器の副情報の記録再生を無効化することのできる。

【0124】

さらに本発明に係る情報記録装置は、所定の基準信号に同期して、記録媒体上の離散的な基準位置に記録マークを形成することによって主情報を記録する主情報記録手段と、前記記録媒体の固有情報を読み取り、前記情報記録媒体の固有情報に関した媒体固有の擬似乱数時系列を発生させる記録媒体固有時系列生成手段と、前記記録媒体固有時系列生成手段により発生させた記録媒体固有時系列に従って、前記記録マークを微小変形させることで前記主情報に重畳して副情報を記

録する副情報記録手段とを有することを特徴とする。

【0125】

これによって、副情報を別の媒体にそっくりそのまま複製されたとしても、複製先固有の擬似乱数系列では、複製された副情報が再生できないことから、別媒体にそっくりそのまま複製されることの不可能な副情報を記録することができる。

【0126】

また、本発明に係る情報記録装置は、所定の基準信号に同期して、記録媒体上の離散的な基準位置に記録マークを形成することによって主情報を記録する主情報記録手段と、前記記録媒体に記録されている機器無効化情報に関する前記機器無効化情報により無効化された機器での生成不可能な擬似乱数時系列を発生する機器無効化可能時系列生成手段と、前記機器無効化可能時系列生成手段により発生させた擬似乱数時系列に従って、前記記録マークを微小変形させることにより前記主情報に重畳して副情報を記録する副情報記録手段とを有することを特徴とする。

【0127】

これによって、不正な改竄・改造により不正使用させる機器に対して、副情報の記録及び再生を無効化することが可能な副情報を記録することが可能となる。

【0128】

さらに、本発明に係る情報再生装置は、記録媒体上に離散的に配置された基準間隔の整数倍長の記録マークから、主情報を再生する主情報再生手段と、前記記録マークを再生した時の再生信号から、前記基準間隔に同期したクロックを抽出するクロック抽出手段と、前記記録媒体の固有情報を読み取り、前記情報記録媒体の固有情報に関する媒体固有の擬似乱数時系列を発生させる記録媒体固有時系列生成手段と、前記主情報再生手段により再生された再生信号と前記クロック抽出手段から抽出されたクロックと、前記記録媒体固有時系列生成手段により発生させた記録媒体固有時系列から副情報を再生する副情報再生手段を有することを特徴とする。

【0129】

これによって、不正に複製された媒体の副情報を再生できない情報再生装置を提供することができる。

【0130】

また、本発明に係る情報再生装置は、記録媒体上に離散的に配置された基準間隔の整数倍長の記録マークから、主情報を再生する主情報再生手段と、前記記録マークを再生した時の再生信号から、前記基準間隔に同期したクロックを抽出するクロック抽出手段と、前記記録媒体に記録されている機器無効化情報を読み取り、前記機器無効化情報により無効化された機器では生成することのできない擬似乱数時系列を生成させる機器無効化可能時系列生成手段と、前記主情報再生手段により再生された再生信号と前記クロック抽出手段から抽出されたクロックと、前記機器無効化可能時系列生成手段により発生させた機器無効化可能時系列から副情報を再生する副情報再生手段を有することを特徴とする。

【0131】

これによって、無効化された再生機器での副情報の再生を不可能とする情報再生装置を提供することができる。

【0132】

さらに、本発明に係る情報記録媒体、情報記録装置、情報再生装置を利用すれば、副情報によって、記録されるデジタルコンテンツの暗号鍵を記録することが考えられる。本発明によれば、主情報と副情報をそっくりそのまま複製したとしても、複製先媒体の副情報の再生が不可能な為、結果的に複製されたデジタルコンテンツの再生を抑止することができるからである。

【0133】

また、媒体固有情報や機器無効化情報から乱数発生器に初期値をプリセットする初期化タイミングを生成し、前記生成した初期化タイミングで乱数を初期化する方法などでも、本発明と同じ効果を得ることができる。これによって、別の媒体へ不正に複製された副情報は、乱数を正しいタイミングで初期化することができない為、再生することが不可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施の形態 1 及び 2 の光ディスク媒体の概要を示す信号波形図

【図 2】

実施の形態 1 の光ディスク記録装置の概要を示す概念図

【図 3】

本発明に係る光ディスク記録装置の特徴的なブロック図

【図 4】

擬似乱数系列発生器の特徴的なブロック図

【図 5】

位相変調器の特徴的なブロック図

【図 6】

本発明に係る光ディスク記録装置の記録動作を示す信号波形図

【図 7】

実施の形態 1 の光ディスク再生装置の概要を示す概念図

【図 8】

本発明に係る光ディスク再生装置の特徴的なブロック図

【図 9】

再生信号処理回路の特徴的なブロック図

【図 10】

副情報検出器の特徴的なブロック図

【図 11】

本発明に係る光ディスク再生装置の再生動作を示す信号波形図

【図 12】

各副情報重畳区間における積算値を示す図

【図 13】

実施の形態 2 の光ディスク記録装置の概要を示す概念図

【図 14】

実施の形態 2 の光ディスク再生装置の概要を示す概念図

【図 15】

実施の形態 3 の光ディスク記録装置の概要を示す概念図

【図 1 6】

実施の形態 3 の光ディスク再生装置の概要を示す概念図

【図 1 7】

従来の副情報記録装置の特徴的なブロック図

【符号の説明】

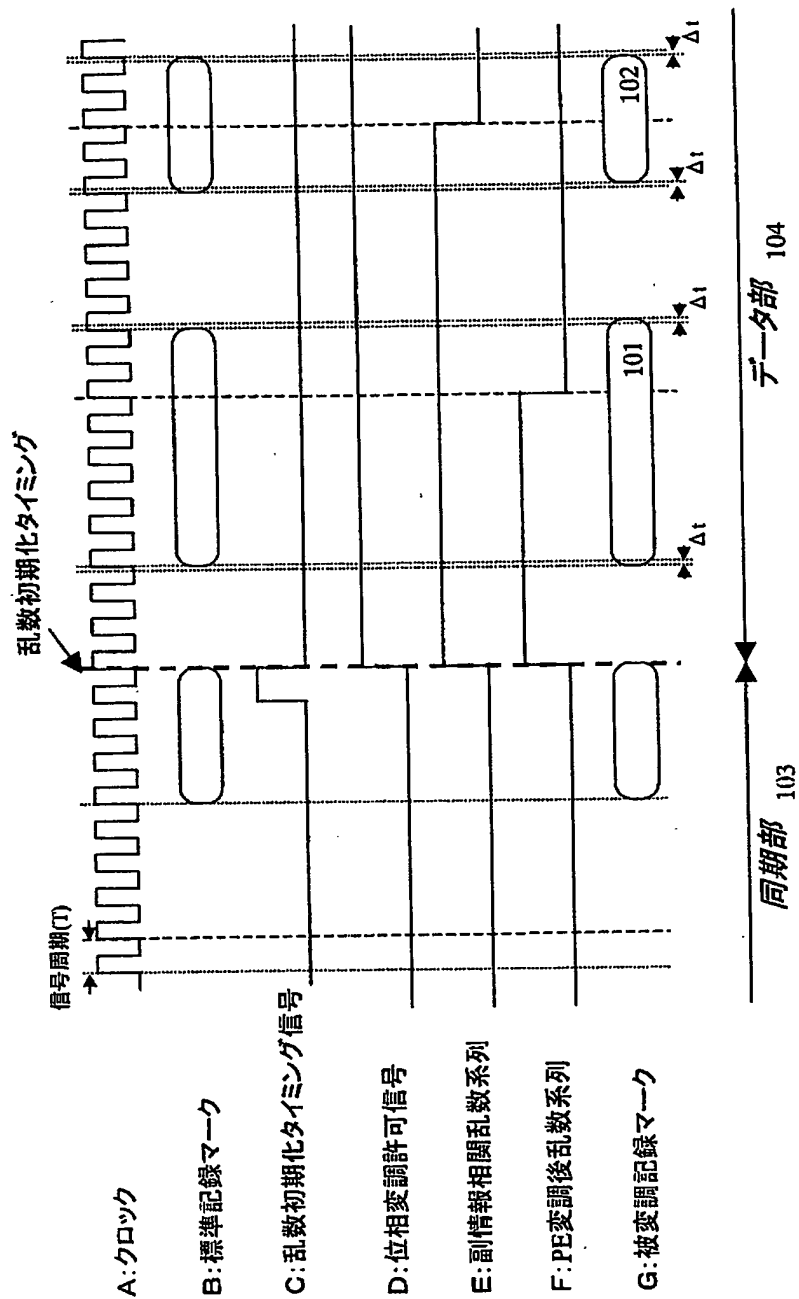
- 1 0 1, 1 0 2, 6 0 3, 6 0 4 記録マーク
- 1 0 3, 6 0 1, 1 1 0 1 同期部
- 1 0 4, 6 0 2, 1 1 0 2 データ部
- 2 0 1, 7 0 1, 1 3 0 2, 1 4 0 2 情報記憶部
- 2 0 2, 1 3 0 3 情報記録部
- 3 0 1 タイミング生成器
- 3 0 2 変調器
- 3 0 3 初期値生成器
- 3 0 4, 8 0 7 乱数発生器
- 3 0 5 乱数系列変換器
- 3 0 6, 8 0 8 P E 変調器
- 3 0 7 位相変調器
- 3 0 8 記録チャネル
- 3 0 9 記録ヘッド
- 3 1 0, 8 0 1 光ディスク
- 4 0 1 6 4 ビットシフトレジスタ
- 5 0 1 セレクタ
- 5 0 2, 5 0 3, 5 0 4 遅延器
- 7 0 2, 1 4 0 3 情報再生部
- 8 0 2 再生ヘッド
- 8 0 3 再生チャネル
- 8 0 4 クロック抽出器
- 8 0 5 再生信号処理回路
- 8 0 6 乱数初期値生成器

8 0 9 副情報検出器
9 0 1 復調器
9 0 2 同期信号検出器
9 0 3 ゲート信号生成器
1 0 0 1 セレクタ
1 0 0 2 積分器
1 0 0 3 しきい値判定器
1 0 0 4 副情報更新タイミング生成器
1 2 0 1 第1副情報重畳区間の積分値
1 2 0 2 第2副情報重畳区間の積分値
1 2 0 3 第3副情報重畳区間の積分値
1 3 0 1, 1 4 0 1 機器無効化処理部
1 7 0 1 擬似乱数発生器
1 7 0 2 初期値
1 7 0 3 X O R ゲート
1 7 0 4 P E 変調器

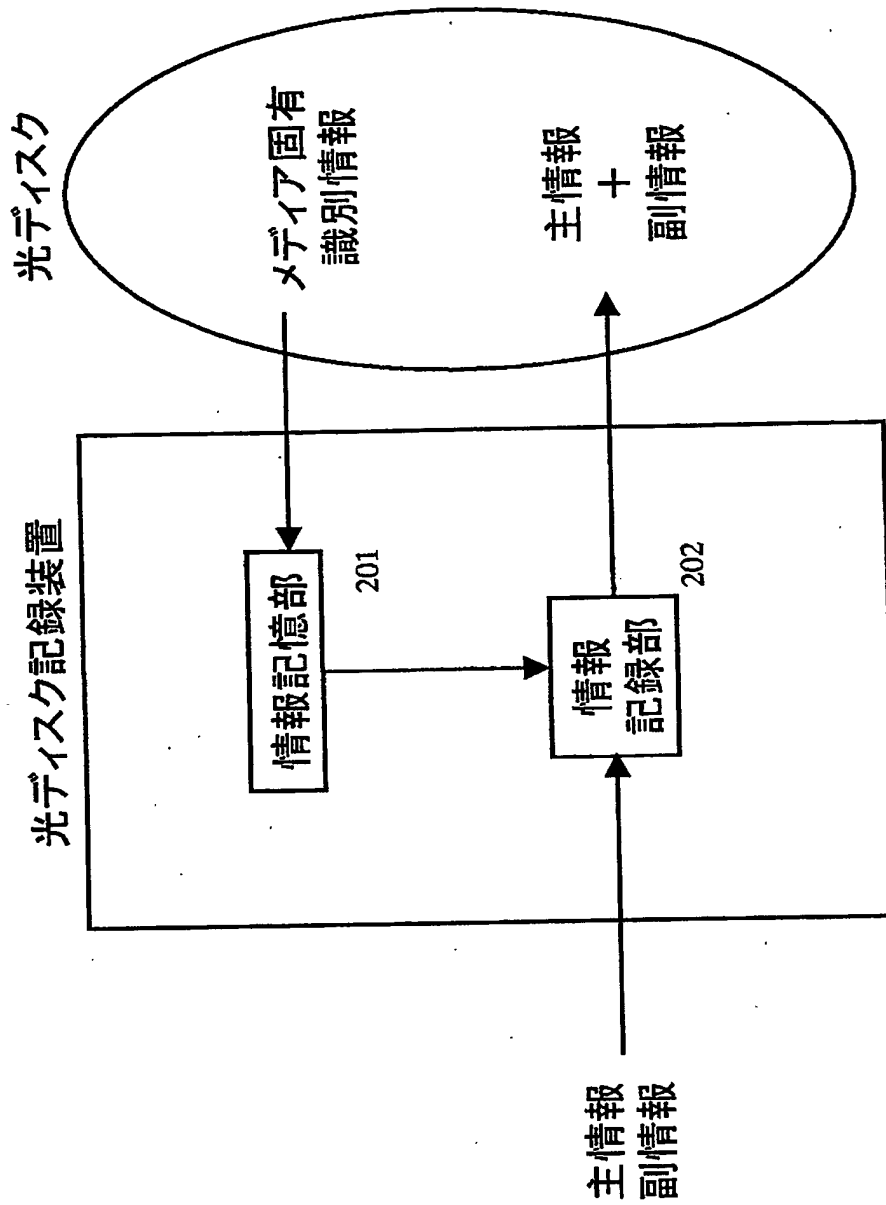
【書類名】

図面

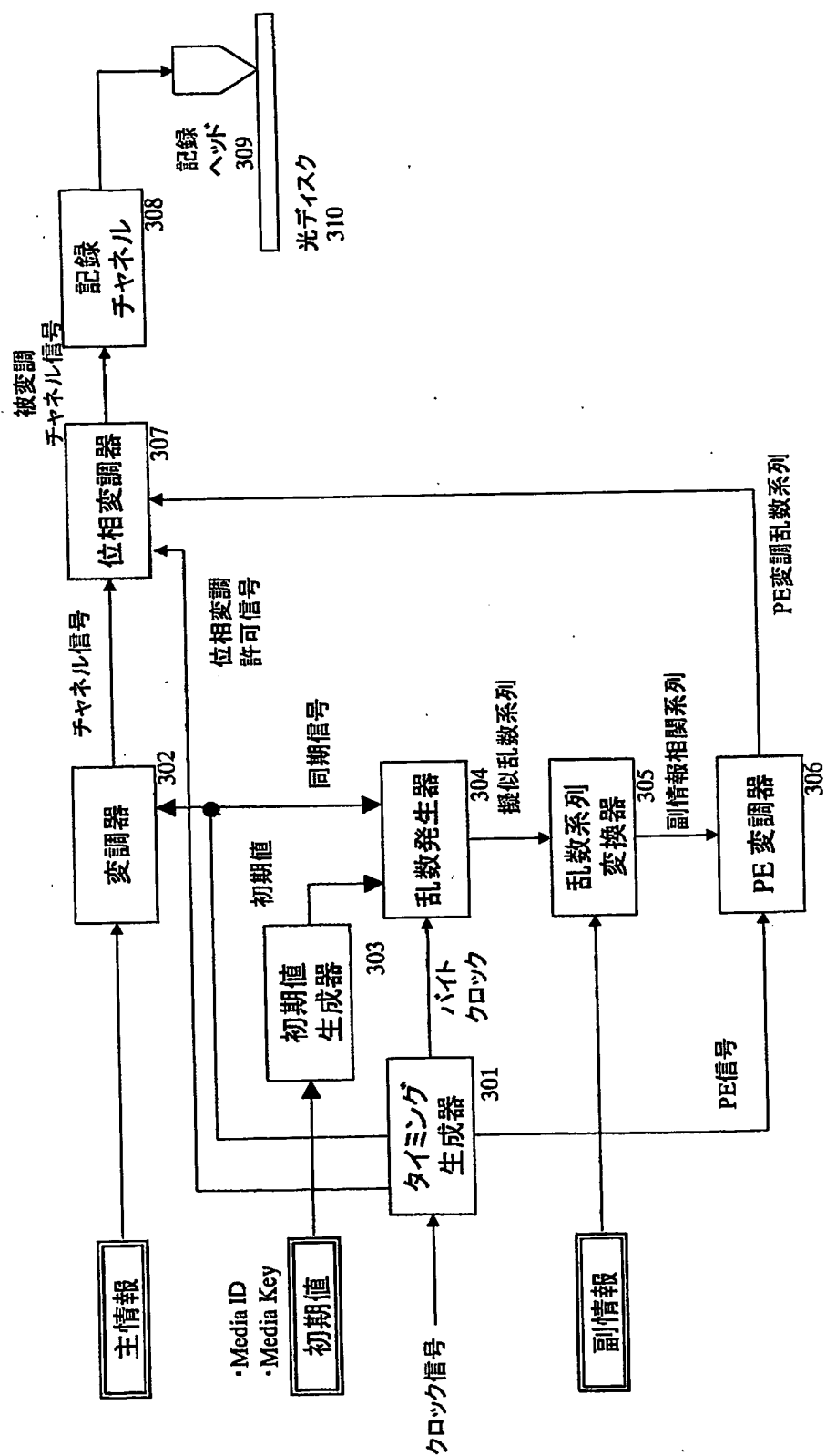
【図 1】



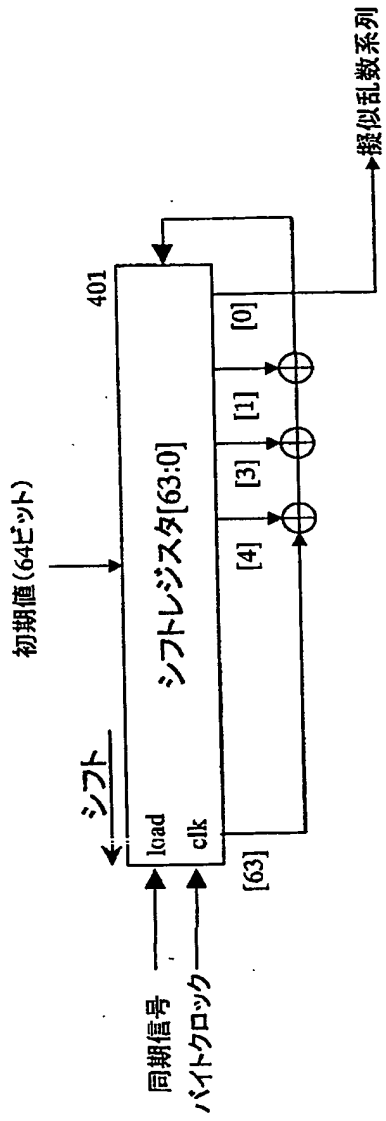
【図2】



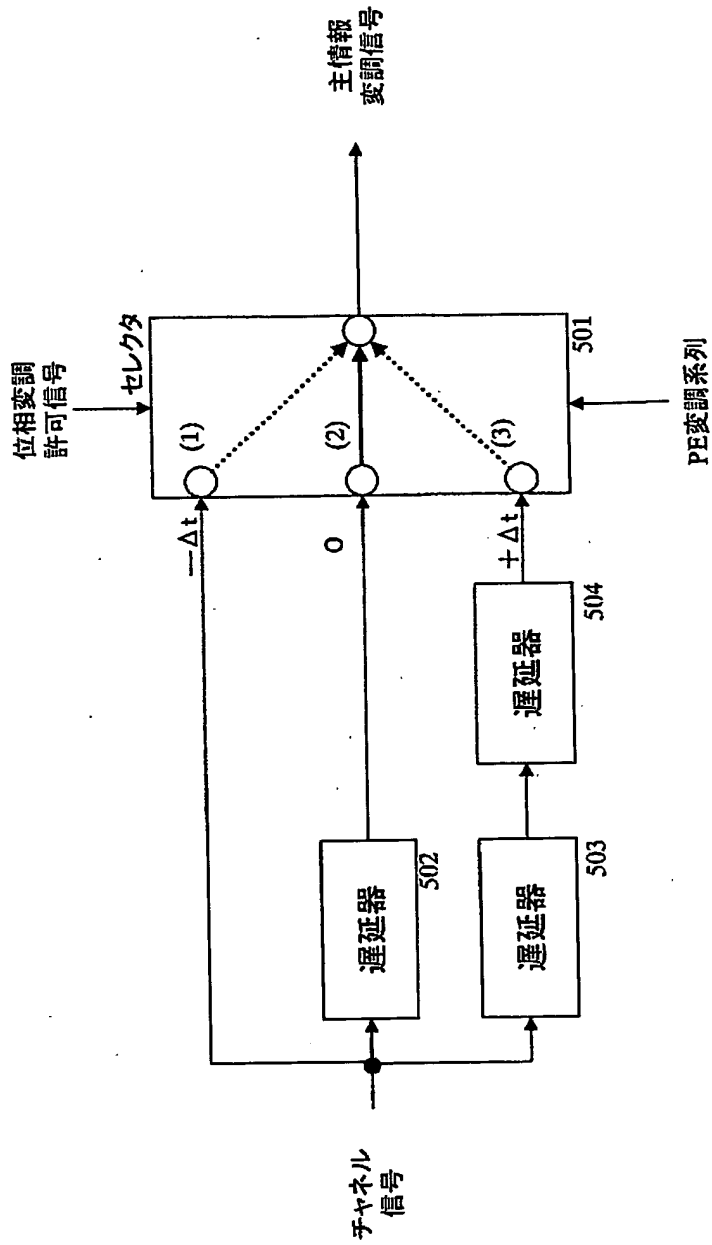
【図3】



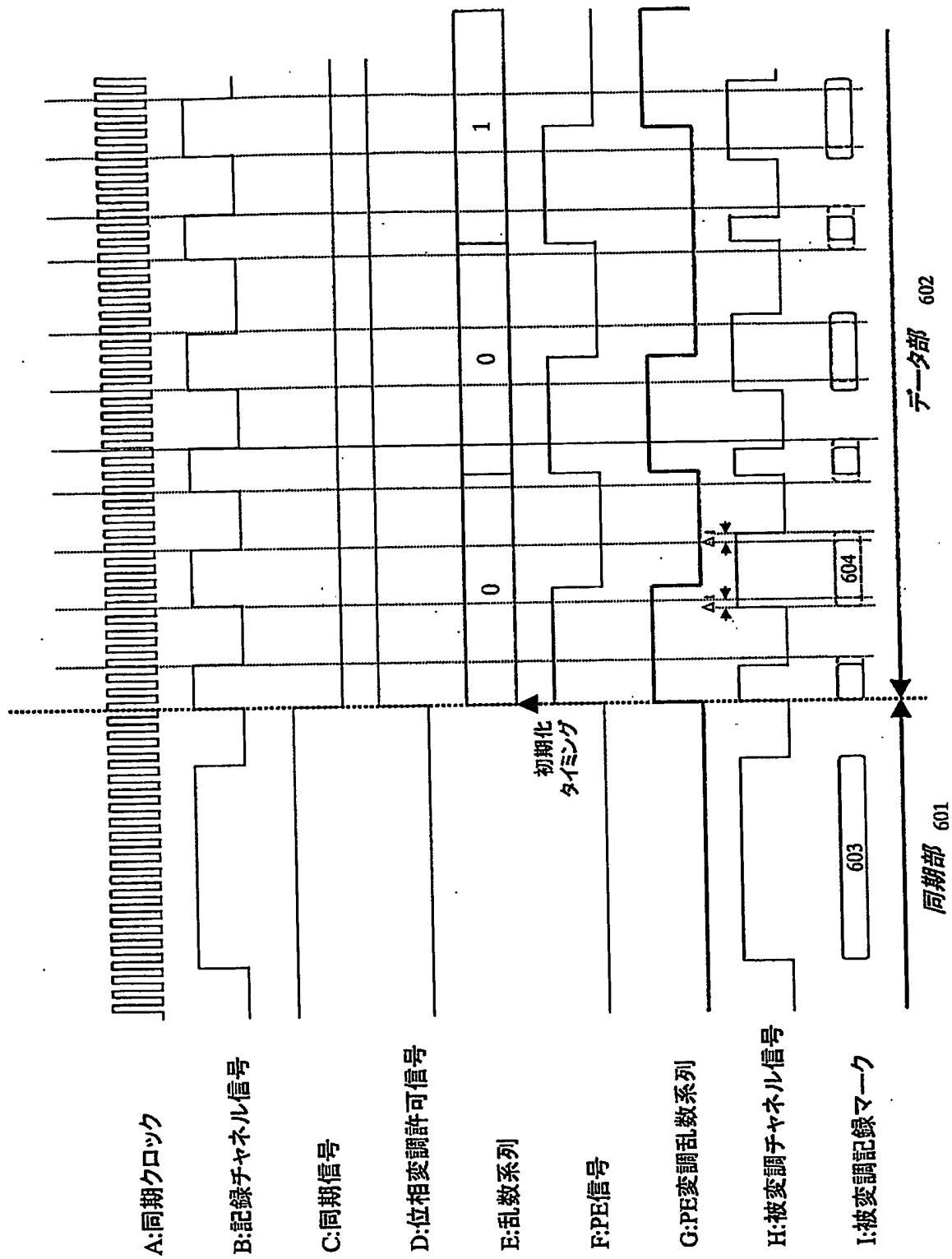
【図 4】



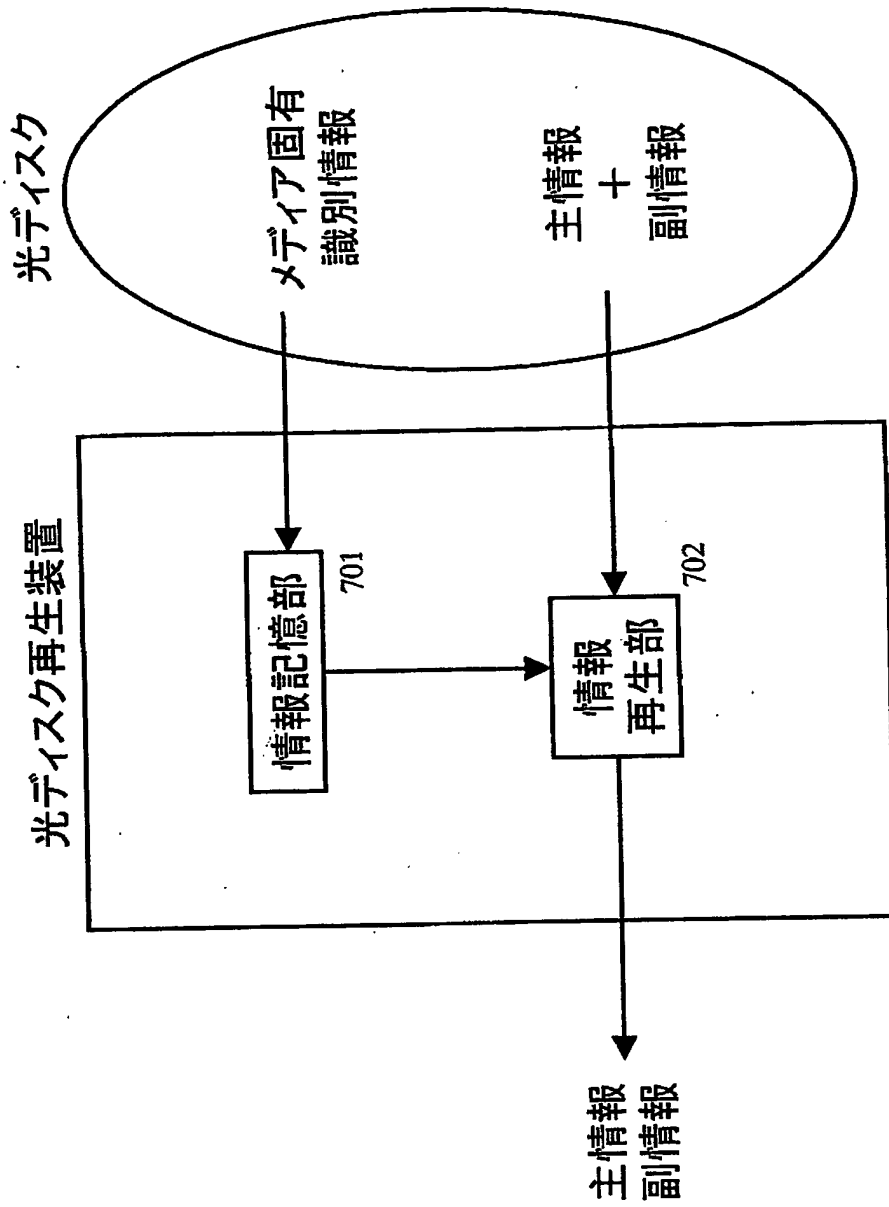
【図 5】



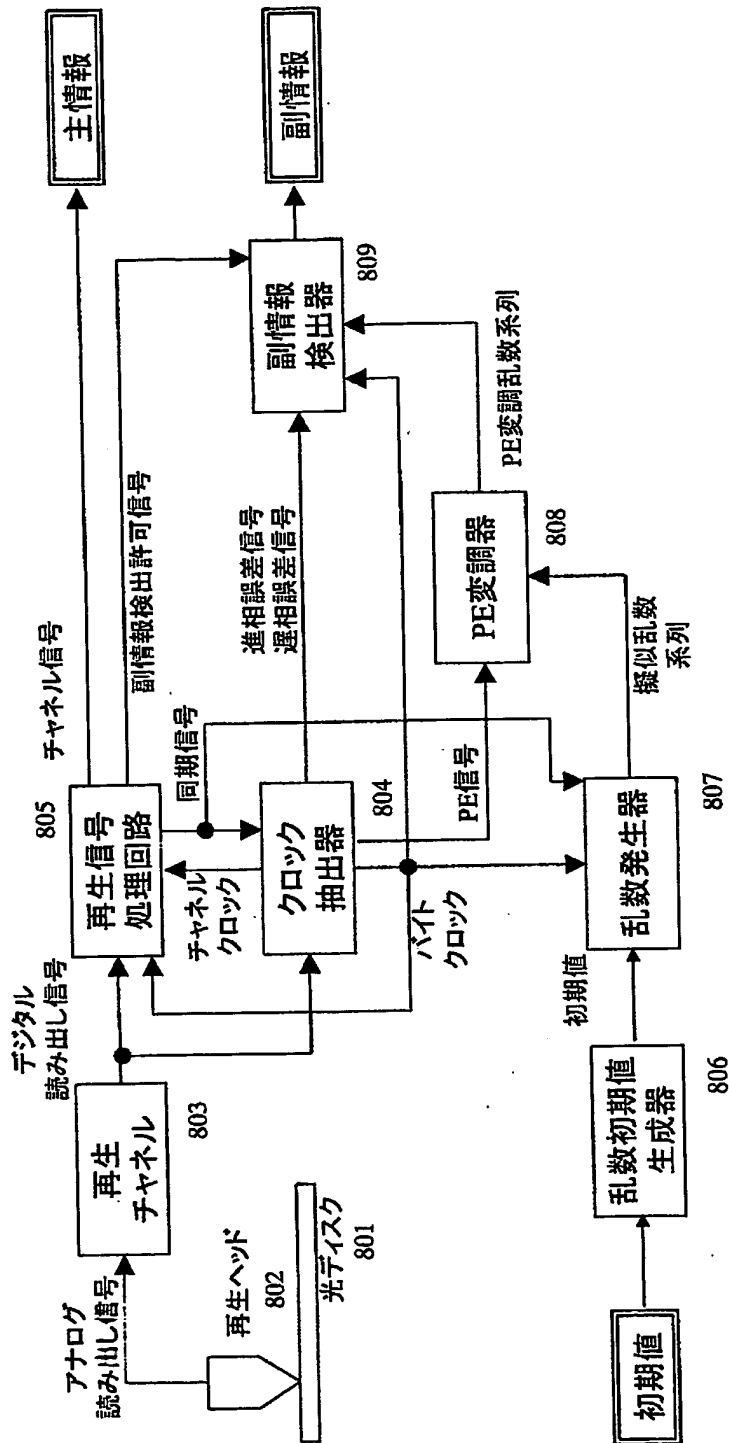
【図6】



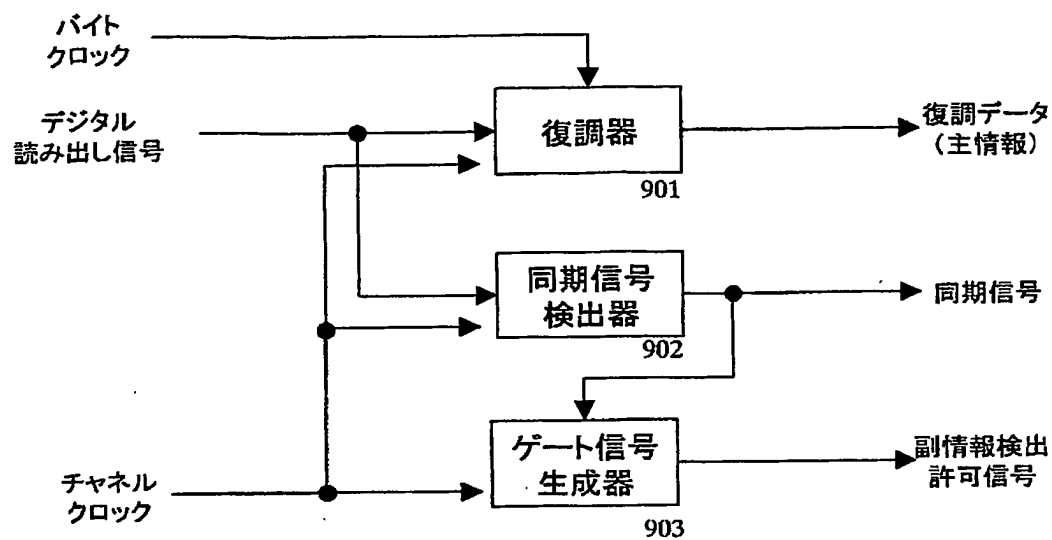
【図 7】



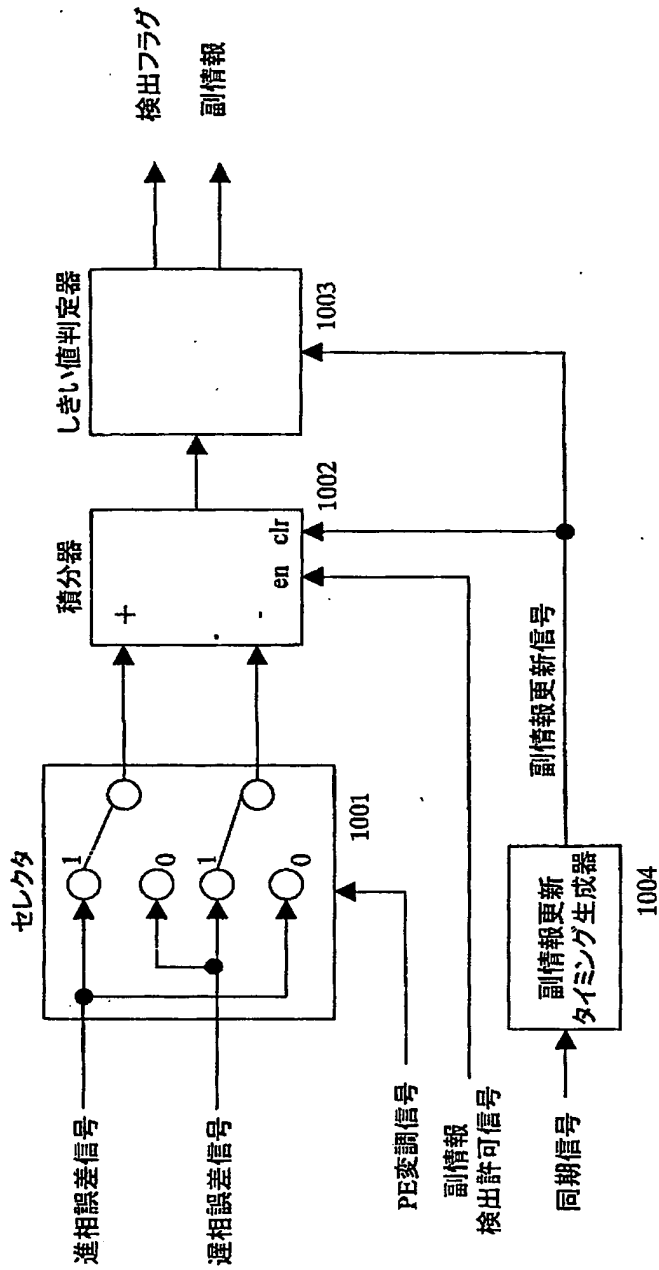
【図 8】



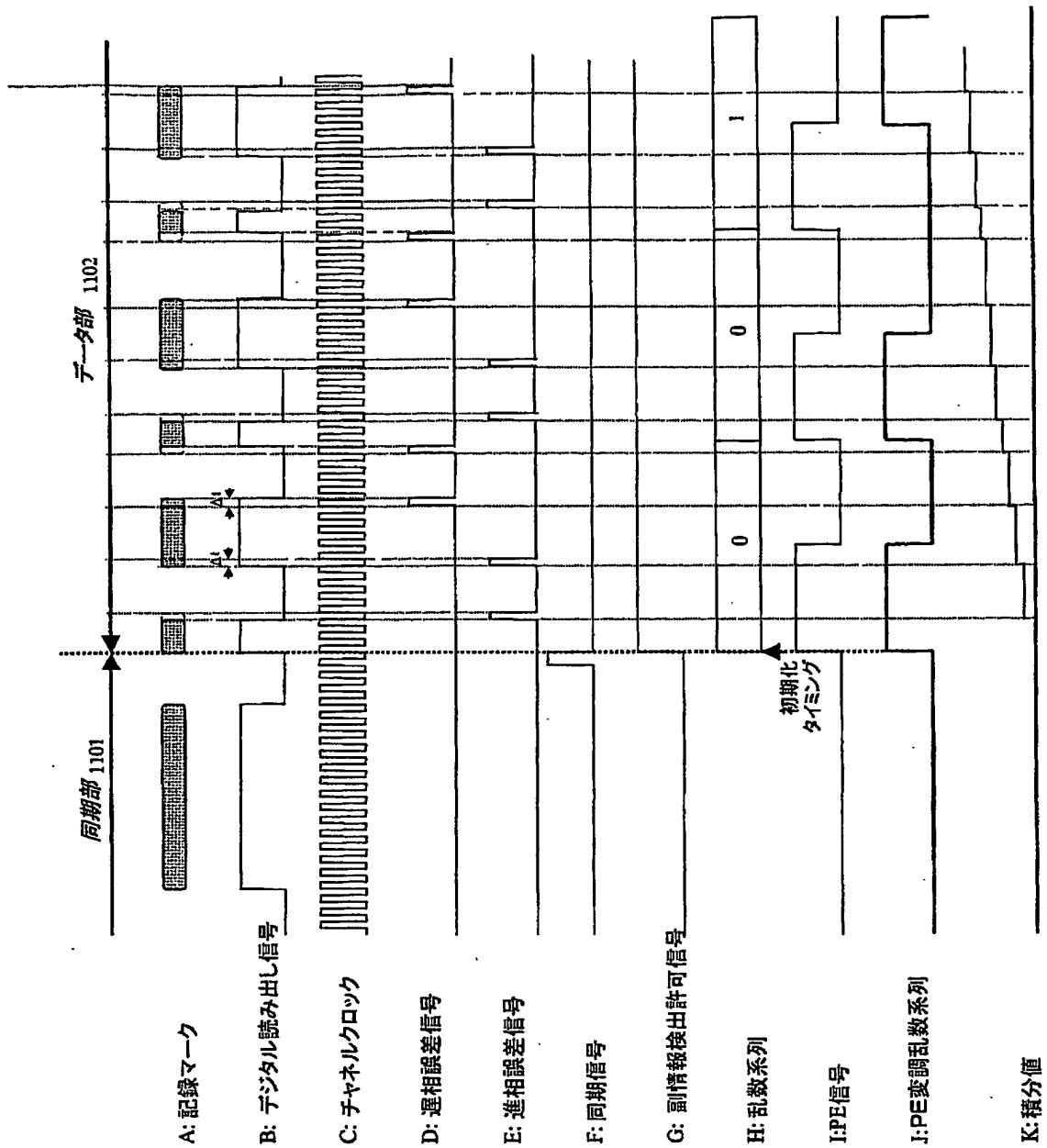
【図 9】



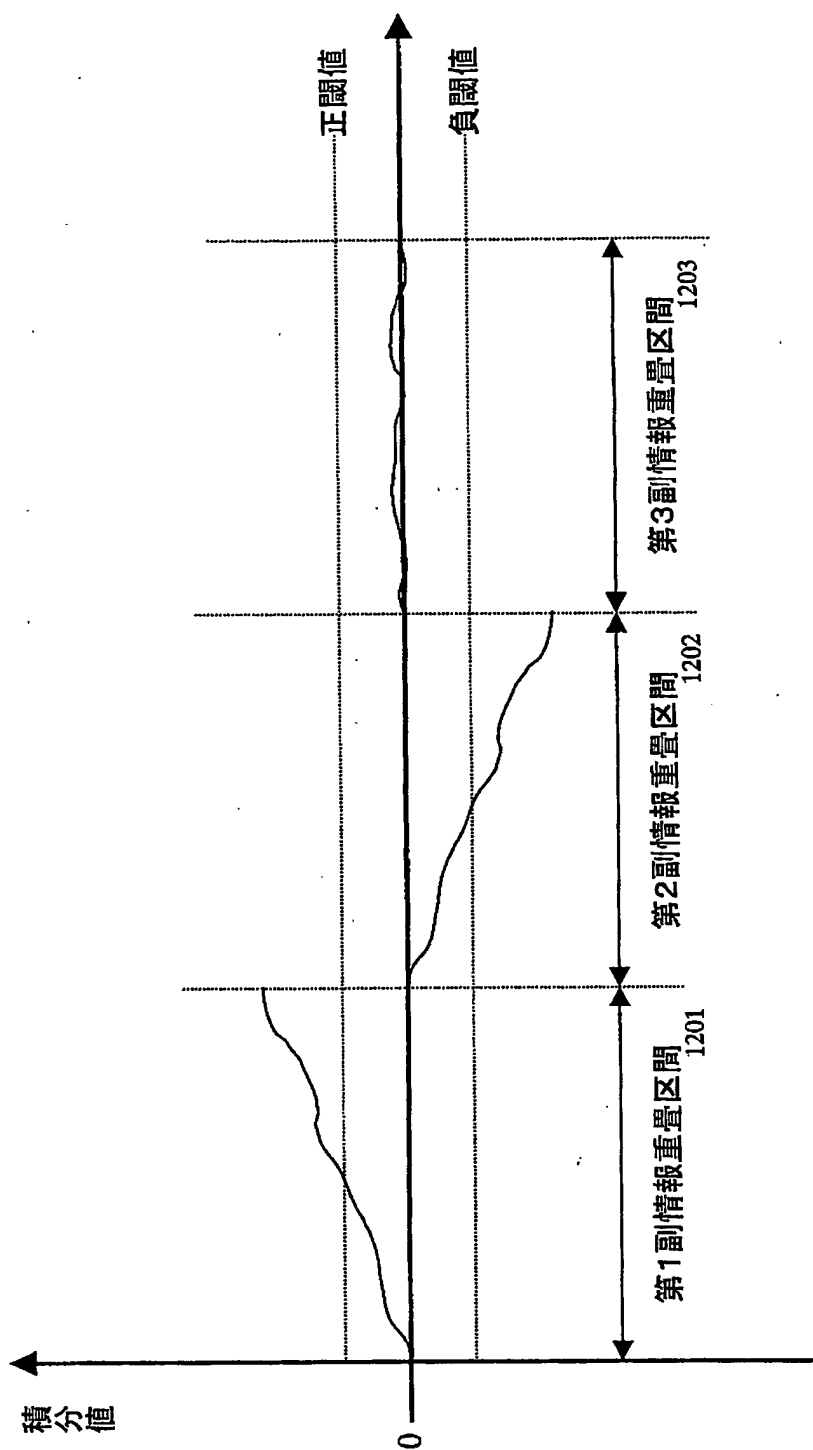
【図10】



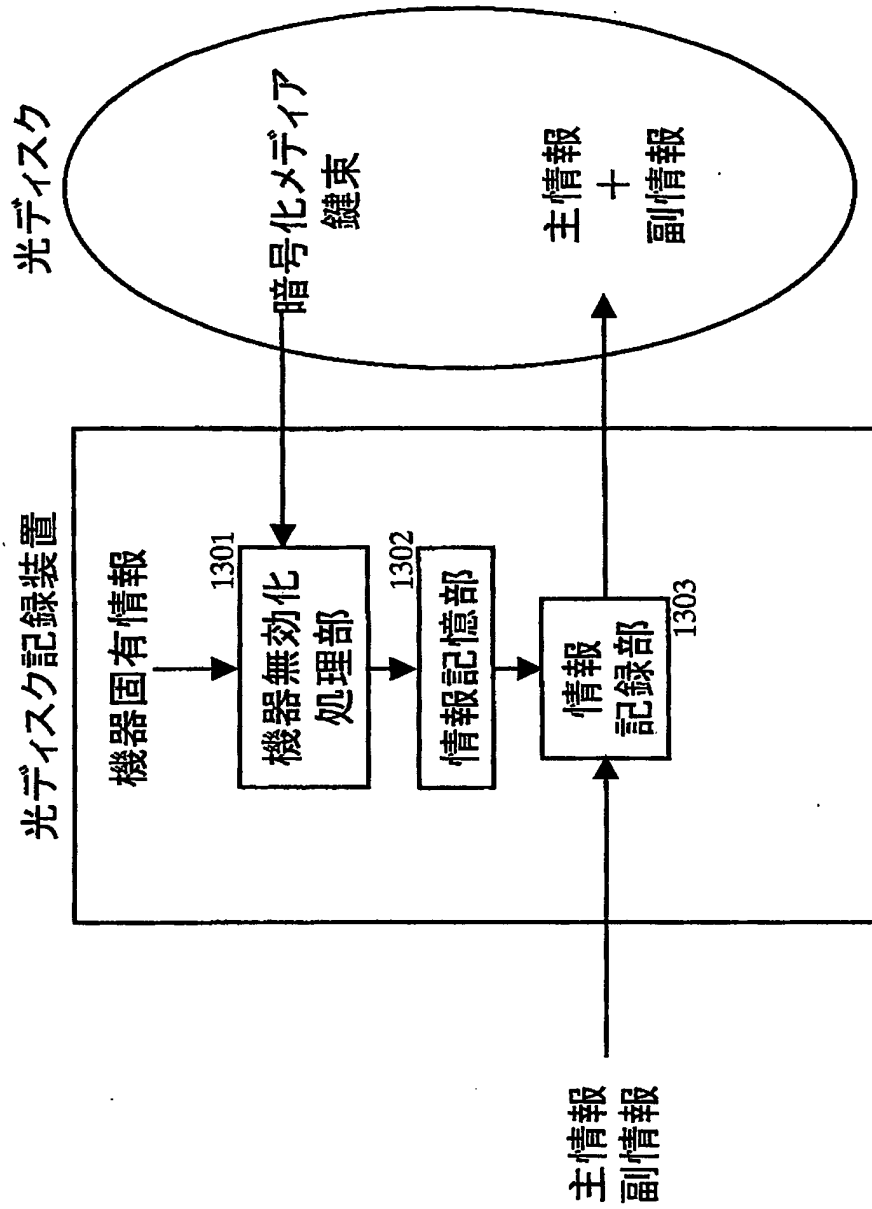
【図 11】



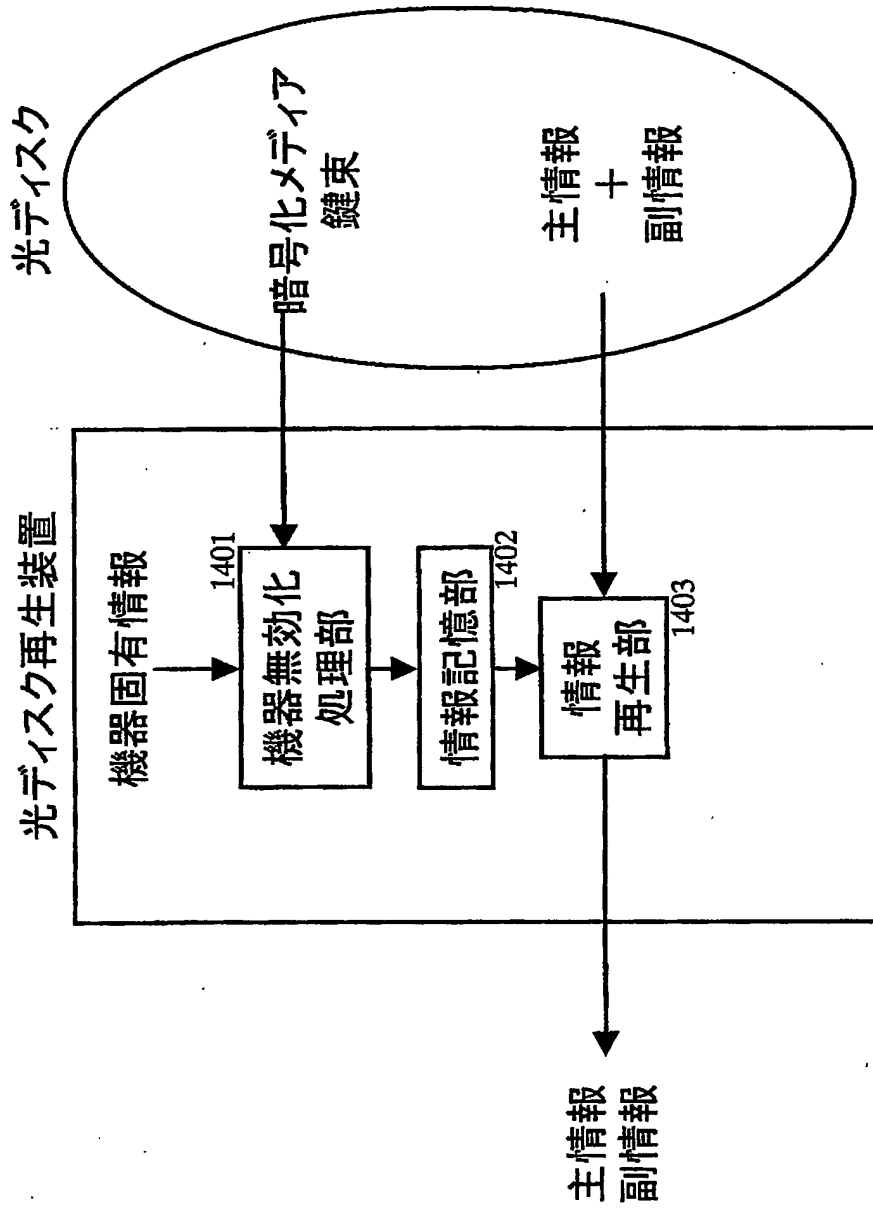
【図 12】



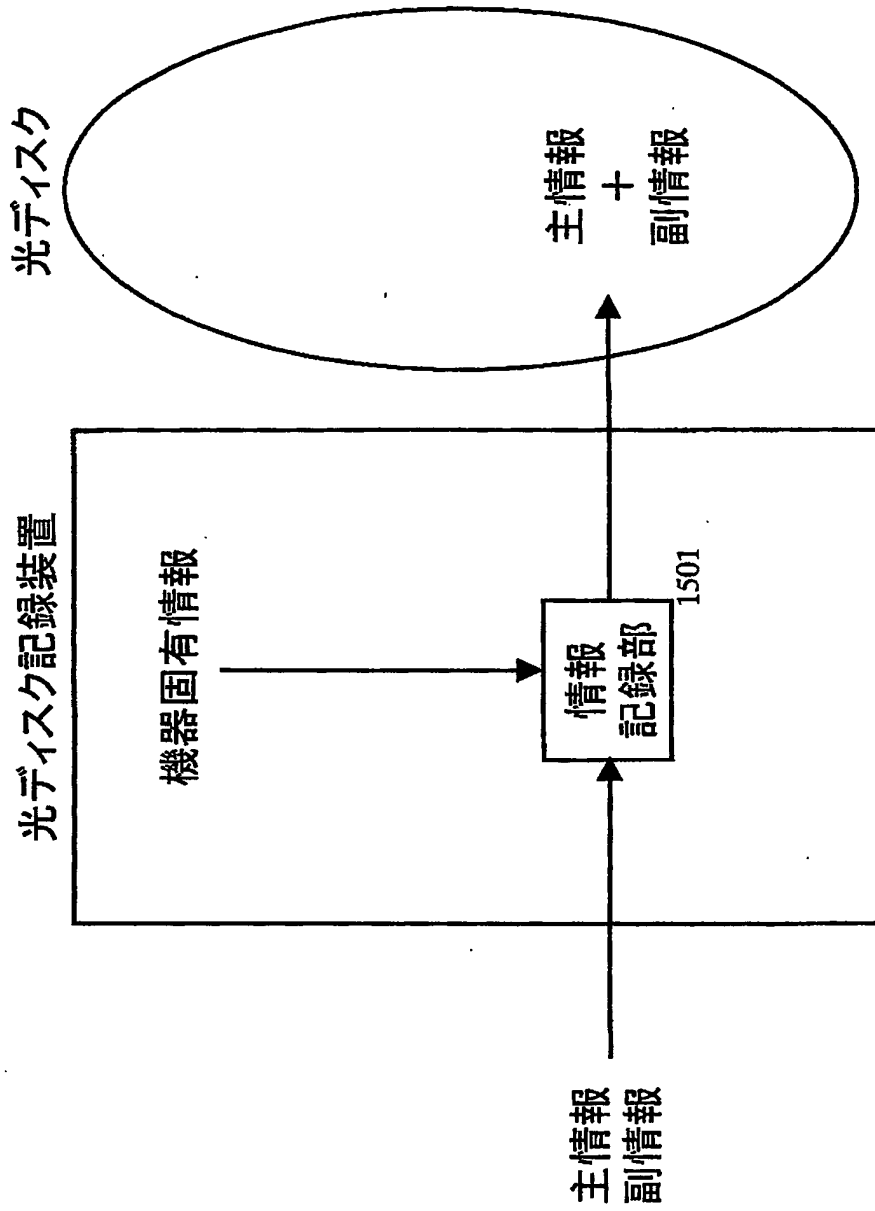
【図 13】



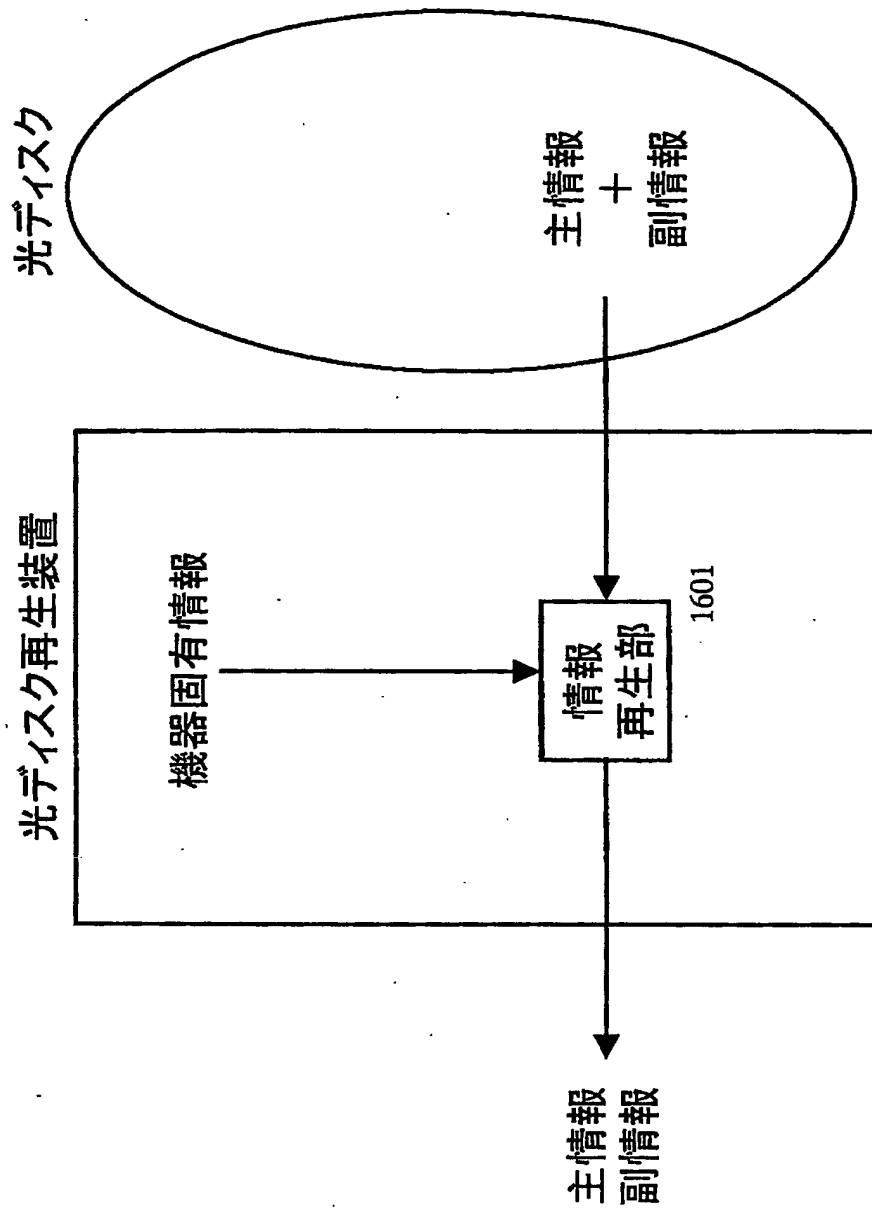
【図14】



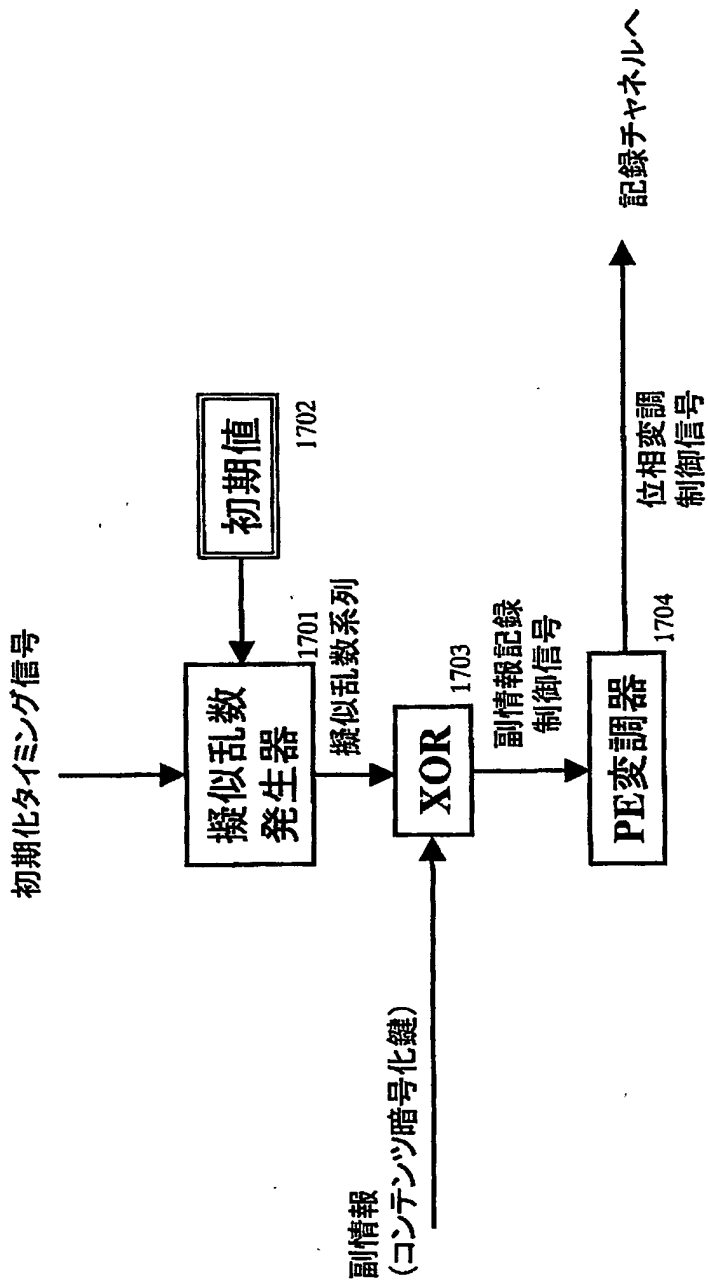
【図15】



【図16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録マークにより主情報を記録すると共に、媒体固有の乱数系列に従って前記記録マークを微小変形させることによって副情報を記録することで、他の媒体へそっくりそのまま複製することができない副情報を記録することができる情報記録装置等を提供する。

【解決手段】 記録媒体固有情報を再生し、前記媒体固有情報を初期値とした擬似乱数時系列に従って記録マークを微小変形することにより副情報を記録する。これにより、媒体固有の副情報の記録が可能となる為、他の媒体へそっくりそのまま副情報が複製されたとしても、媒体毎に擬似乱数系列の初期値が異なる為不正に複製された副情報は再生できない。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.